



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

La aplicación del Ciclo de Deming para mejorar la productividad en el Área de
Costura en una Empresa Textil, distrito de Puente Piedra, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Br. Silvano Mergildo, Daniel Joel (ORCID: 0000-0002-5633-833X)

ASESOR:

Mgtr. Montoya Cárdenas, Gustavo Adolfo (ORCID: 0000-0001-7188-119X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2019

Dedicatoria

La presente tesis está dedicada a mi madre y a mi tío por el apoyo que me brindaron, a mi asesor Gustavo Montoya, Profesora Mary Laura, Delgado, que creyeron que en mí y sus consejos para ser un buen profesional y una mejor persona.

Agradecimiento

Agradezco primeramente a Dios por ser el motor y fuerza espiritual que me mantuvo constante y lograr culminar este trabajo, a mis profesores Gustavo Montoya, Lino Rodríguez, mis queridos actuales Jefaturas Elena Vázquez y Freddy Ramos por aconsejarme a no parar hasta alcanzar mis objetivos, que lo bueno no es fácil de alcanzar pero cuando lo alcanzas sentirás una satisfacción que solo tú los disfrutaras,

Página del Jurado

Declaratoria de Autenticidad

Yo Daniel Joel Silvano Mergildo, identificado con DNI 47286278, a efecto de cumplir con las reglas vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaramos bajo juramento que toda la documentación presentada es veraz y auténtica.

Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se sustenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

FECHA: 20 de diciembre 2019



Daniel Joel Silvano Mergildo
DNI: 47286278

Índice

Cáratula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Índice	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad Problemática	1
1.2. Trabajos Previos	14
1.3. Teorías Relacionadas al tema	19
1.4. Formulación del problema	33
1.5. Justificación del estudio	33
1.6. Hipótesis	35
1.7. Objetivos.....	36
II. MÉTODO	37
2.1. Tipo y diseño de investigación	37
2.2. Variables, operacionalización	39
2.3. Población, muestra y muestreo	44
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	45
2.5. Métodos de análisis de datos	51
2.6. Aspectos éticos	51
2.7. Desarrollo de la propuesta	51
III. RESULTADOS	87
IV. DISCUSIÓN.....	100
V. CONCLUSIONES.....	105
VI. RECOMENDACIONES	106
REFERENCIAS	107
ANEXOS.....	110

Resumen

En la presente investigación titulada “La aplicación del Ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de costura en una empresa textil, distrito de puente piedra, 2019”, tuvo como problema general ¿De qué manera la aplicación del Ciclo de Deming mejora la productividad? Este estudio se desarrolló mediante el diseño experimental de tipo aplicada, ya que se determinó la aplicación de la mejora mediante la metodología de estudio del Ciclo de Deming, siendo descriptiva, la cual detalla la situación del estudio; de enfoque cuantitativo permitiendo ver la situación a través de conceptos y variables.

En esta investigación se tomara como población la producción de prendas: Polo T-hirt, medidas en 4 semanas en el área de costura de la empresa textil. La técnica que se utilizó para la investigación del proyecto fue la observación y las herramientas como Matriz de Pareto, Histogramas, Diagrama de Ishikawa, logrando determinar las deficiencias que posee, En base a este análisis se dan las posibles soluciones para contrarrestar los problemas existentes.

Los resultados obtenidos determinan de forma real que se ha diseñado adecuadamente el sistema de mejora continua utilizando metodologías como PHVA, 5 “S”; lo que dio como efecto el aumento de la eficiencia, reducción en los tiempos, reducción de sobre-costos y la mejora de la calidad, en el cumplimiento de entrega de producción.

Palabras clave: Productividad, Eficiencia, Eficacia, Ciclo de Deming.

Abstract

In the present investigation entitled "The application of the Deming Cycle to improve productivity in the sewing area in a textile company, Puente Piedra district, 2019", had as a general problem: How does the application of the Deming Cycle improve the productivity? This study was developed by means of an applied experimental design, since the application of the improvement was determined through the study methodology of the Deming Cycle, being descriptive, which details the study situation; quantitative approach allowing to see the situation through concepts and variables.

In this research, the production of garments will be taken as a population: Polo T-shirt, measured in 4 weeks in the sewing area of the textile company. The technique used for the research of the project was observation and tools such as Pareto Matrix, Histograms, Ishikawa Diagram, managing to determine the deficiencies it has, Based on this analysis, possible solutions are given to counteract the problems existing.

The results obtained determine in a real way that the continuous improvement system has been adequately designed using methodologies such as PHVA, 5 "S"; This resulted in an increase in efficiency, a reduction in time, a reduction in over-costs and an improvement in quality, in the fulfillment of production delivery.

Keywords: Productivity, Efficiency, Effectiveness, Deming Cycle..

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

A nivel Internacional, el desempeño del sector industrial confección y textil está estrechamente relacionado con la fabricación de prendas de vestir e hilados ambas actividades pueden agruparse en un solo sector.

El sector confección y textil en el país no es tan competitivo por ello no permite ampliar el mercado de destino de las exportaciones. Aún persisten brechas significativas en productividad y calidad. Ante la baja productividad las empresas utilizan estrategias para incrementar su producción, la necesidad de encontrar metodologías que ayuden a resolver sus problemas encontrando respuestas para ser más competitivos en el mercado. Los países Europeos son los pioneros en el diseño y ejecución ante la evolución y crecimiento de los mercados. En la indagación de su originalidad se encuentra el país inglés y Japón que descubrieron la herramienta de la mejora continua.

Descubierta en 1950 e implementada en Japón por Edward Deming logrando grandes resultados hasta ser reconocido como la máxima categoría de la mejora continua.

La empresa competitiva tiene como fortaleza interna a la productividad, alcanzando mayor importancia en el siglo XX por los países europeos, utilizándose actualmente para producto o servicio.

A nivel Nacional, la producción de confecciones y textiles en Perú destaca desde la época pre inca, debido a la gran variedad de fibras disponibles en el país, entre los años 50 y 60 el precio de la materia prima principal se incrementó, principalmente en el caso del algodón. Esto provoco que sea considerado como producto principal de exportación, gracias a la mejora técnica y transparencia de Europa. Los clientes internacionales identificaron que la fibra peruana y de camélidos constituía productos de bandera y podrían ser utilizados para estratos socioeconómicos altos. A finales de los años 60 la reforma agraria afectó la producción de algodón por fragmentación de tierras y poca inversión en capital de trabajo y tecnología. La recuperación del rubro textil y confecciones se dio en el año 2002, mediante el acceso al tratado de libre comercio año en que la economía peruana ingresa al mercado internacional generando aumento de los precios en el sector textil y prendas de vestir.

Las principales economías industrializadas a nivel mundial permitieron dinamizar las exportaciones del sector hasta el 2009 año que se desplomaron las principales economías por la crisis financiera. Ministerio del sector e industria Textil y manufactura, investigacion sectorialde la Producción, 2015.

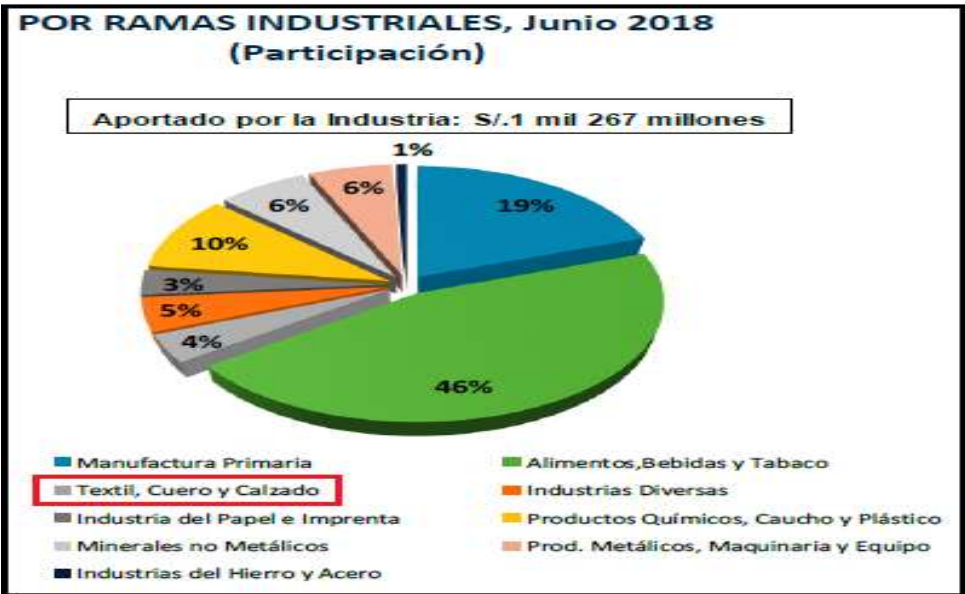
Tabla 1: PBI textil y confecciones del 2008 al 2014



Fuente: Sociedad Nacional de Industrias

La industria de confecciones representa el 6% de la producción manufacturera como muestra la tabla 2 y 1.3% del PBI nacional, generando 411,770 puestos de trabajo.

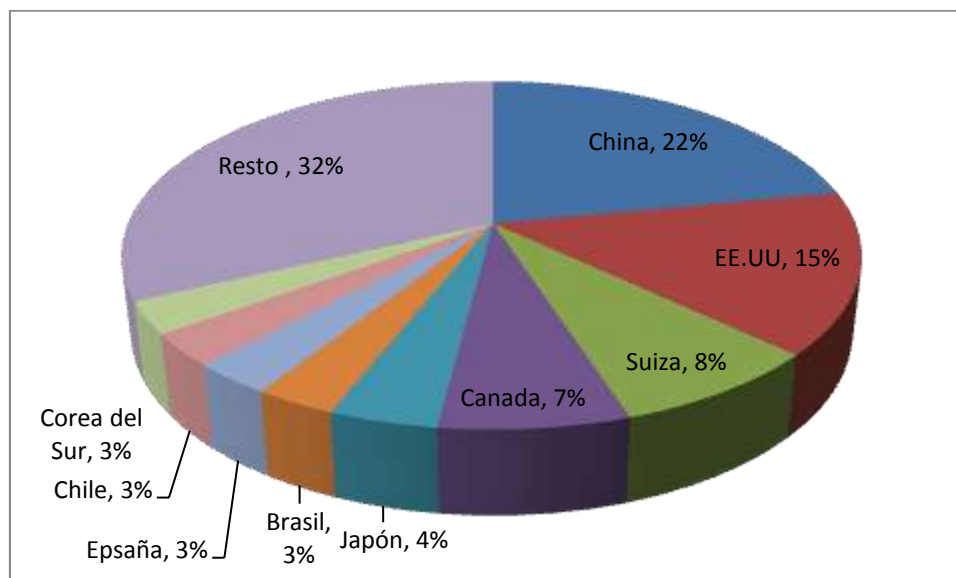
Tabla 2: Participación por Ramas Industriales, Junio 2018



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

En la tabla 3 se muestra países a los cuales se exporta siendo el país de China el principal consumidor de nuestro producto textil con 22%, segundo el país norteamericano (EE.UU) con un 15% y Suiza 8% de participación. Exportadores, 2015.

Tabla 3: Exportación de prendas peruanas al mundo – 2015



Fuente: AdexDataTrade

En la Tabla 4 se aprecia la media en exportación textil durante el año 2018 es 116.7 millones (Fob).

Tabla 4: Exportación Sector Económico Textil: Enero - Diciembre 2018 (Mill. US dólares FOB)

Categoría	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	VIGUAL
Total (I+II-III)	3,972.4	3,570.5	4,122.9	3,735.7	4,151.6	4,492.6	4,012.7	3,964.9	3,789.3	3,862.1	3,967.2	4,097.1	47,700.8
I Productos Tradicionales	2,821.8	2,565.2	3,085.8	2,898.5	3,025.6	3,346.9	2,932.4	2,752.6	2,715.4	2,850.6	2,827.1	2,842.4	34,267.4
Nuestro	2,345.2	2,178.2	2,555.9	2,395.9	2,478.4	2,569.8	2,290.2	2,126.6	2,095.5	2,109.5	2,178.0	2,206.9	27,590.6
Cable	1,225.8	1,032.9	1,365.4	1,251.9	1,294.4	1,421.1	1,055.4	1,009.9	1,071.2	1,042.2	1,042.2	1,042.2	14,205.4
Hiero	41.8	32.5	43.7	25.1	46.0	31.1	40.2	33.6	40.8	26.4	30.5	30.5	455.3
Pluma tejida	80.7	46.2	52.8	70.4	39.9	53.3	47.2	44.4	35.3	54.1	43.6	35.3	636.1
Plomo 9	91.8	128.2	84.4	74.9	107.4	75.6	52.8	62.7	55.4	52.3	55.4	55.4	1,042.3
Zao	211.5	252.4	273.2	236.2	245.9	264.5	280.1	171.2	185.8	182.6	180.2	185.1	2,562.1
Oro	653.8	932.5	942.1	564.9	636.3	634.1	690.8	868.3	717.8	636.8	583.1	546.8	7,606.2
Estatu	32.1	24.2	28.4	25.4	38.1	31.2	18.4	22.9	26.5	27.2	30.2	30.2	335.1
Rostro 2f	34.8	44.1	62.3	46.4	41.4	45.8	50.1	33.3	41.9	79.4	62.6	47.4	622.6
Piquero	11.2	127.5	168.5	70.9	274.6	365.6	221.8	201.4	144.7	56.7	23.9	80.2	1,507.1
Haina de pescado	7.8	16.7	23.5	35.9	10.3	33.6	52.8	41.5	14.7	21.7	36.6	11.5	374.9
Aceta de pescado	4.2	88.9	145.0	35.4	264.2	322.4	259.1	219.9	180.8	29.0	0.3	70.7	1,562.3
Pielero y dermaler	425.7	228.6	341.1	294.3	188.9	370.8	348.7	308.5	270.8	365.2	318.5	343.5	4,824.5
Cado	25.7	26.4	26.4	26.4	26.4	26.4	26.4	26.4	26.4	26.4	26.4	26.4	322.3
Derivado	296.2	194.6	228.7	194.9	228.9	200.1	212.5	258.0	231.4	258.7	231.5	231.5	2,843.8
Gas Natural	181.8	34.9	88.8	80.3	95.0	69.9	94.7	43.2	91.6	32.5	104.9	80.2	1,044.9
Agrícola	41.5	34.9	18.4	15.9	23.7	42.8	80.7	185.2	108.0	101.3	113	113	756.2
Algodón	0.2	8.0	3.1	0.2	8.6	9.2	0.4	3.0	0.1	8.0	0.0	0.0	1.8
Aguja	0.2	8.1	8.0	0.9	8.0	0.8	0.8	0.0	0.1	8.1	2.8	2.8	10.2
Cable	41.4	24.1	88.2	1.5	8.9	36.3	56.6	50.1	89.8	121.5	95.2	75.2	670.2
Rostro 3f	9.9	5.0	5.1	8.2	8.2	8.8	3.8	5.0	6.8	5.2	3.2	3.2	64.9
II Productos No Tradicionales	1,129.8	996.4	1,023.3	1,031.3	1,104.7	1,095.6	1,067.2	1,188.2	1,099.5	1,008.5	1,133.9	1,239.5	13,223.7
Agrícola	577.8	357.7	364.2	381.1	442.4	411.9	445.1	546.6	475.2	576.3	564.6	680.6	5,564.8
Textil	311.1	333.2	333.2	317	383.9	353.1	353.5	327.5	324.8	333.7	333.7	333.7	3,934
Piquero	90.4	105.1	124.7	117.5	142.2	130.1	144.9	100.4	80.2	88.4	84.0	70.4	1,365.2
Gélico	320.8	132.5	129.4	136.6	136.9	133.7	122.8	128.1	125.3	128.8	128.4	101	1,586.9
Metal Mecánica	47.8	56.2	58.8	45.2	46.2	53.3	44.6	45.6	40.2	56.9	45.2	107	536.3
Sidero-Metalúrgico	381.4	18.6	18.2	34.8	308.5	182.2	36.6	94.2	117	32.8	88.5	89.2	1,195.7
Metal no Metalúrgico	47.1	46.0	53.7	51.7	58.0	51.8	56.1	54.1	57.2	46.0	54.6	54.6	627.8
Pielero	44.8	45.9	49.8	52.5	52.6	52.9	47.3	58.3	45.2	38.1	54.5	45.4	617.5
Arrozal	0.8	8.0	0.1	0.1	8.1	0.1	0.0	8.0	0.8	8.0	8.1	0.8	6.7
Madera y papelero	24.8	26.1	26.9	32.3	38.2	28.8	26.9	28.7	27.3	32.4	28.4	27.5	338.9
Pielero y cuero	0.8	1.0	2.2	1.4	1.5	2.3	0.8	2.7	1.1	1.1	1.0	1.3	16.1
Varios (no papel)	19.8	18.4	20.8	19.2	19.9	21.2	20.7	28.9	21.3	28.5	25.1	19.8	289.9
III Otros 4f	12.8	8.9	16.1	13.4	10.8	18.1	13.1	12.2	14.4	23.8	26.2	19.2	177.7

Fuente: Sunat

En la Tabla 5, se identifica el modelo de prenda que mayor se produce para la exportacion y entrega al cliente, es el T-SHIRT DE ALGODON con un total de 151,130 Millones de dolares anuales, valor (FOB),

Tabla 5: Principales Prendas exportadas, Enero a Diciembre del 2018

SECTOR ECONOMICO / SUBPARTIDA NACIONAL		MESES												TOTAL
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
TOTAL TEXTIL		101,300.0	103,369.0	126,299.1	111,756.5	104,942.8	123,328.9	120,532.5	126,947.5	124,208.9	134,174.9	109,590.7	101,957.2	1,401,878.0
PRODUCTOS NO TRADICIONALES	1 60000001 T-SHIRT DE ALGODON PHOMB O MUJ, D'TEL TEÑIDO	12,563.0	11,701.1	15,125.5	10,993.7	10,393.3	14,106.7	10,000.0	12,203.9	14,381.3	10,855.5	11,554.4	12,962.1	81,108.5
	2 60000003 LOS DEMAS "T-SHIRTS" DE ALGODON, PARA HOMBR	10,000.0	9,581.0	5,675.2	10,957.7	1,307.0	12,112.6	10,455.4	10,527.1	8,796.2	11,791.1	10,455.0	12,023.2	128,577.2
	3 50020000 LOS DEMAS PELO FINO CARDADO O PEINADO DE AU	5,585.3	4,500.0	1,065.5	8,891.6	6,207.3	7,797.1	7,700.0	7,585.0	4,457.0	6,717.7	4,255.5	4,347.3	89,330.3
	4 60000001 CAMISAS D'PTO. ALG. C/UE Y ABERT. DEL. PARC. PHOMB, D'TEL. TEÑIDO D'UN SOLO COLOR INCL. BL	4,500.7	5,471.9	6,105.1	5,205.5	5,303.6	6,394.2	5,055.0	4,002.4	4,729.1	4,035.9	5,906.5	5,341.0	63,065.9
	5 60000000 T-SHIRTS Y CAMISETAS INTERIORES DE PUNTO DE LA	4,005.5	2,331.1	1,044.7	4,943.5	4,074.0	3,791.4	3,694.0	3,413.5	2,761.2	3,075.2	3,655.4	4,765.0	45,081.6
	6 60020000 PRENDAS Y COMPLEMENTOS DE VESTIR DE PUNTO	3,003.3	2,501.9	1,071.1	2,671.9	2,728.5	2,423.5	2,763.0	3,701.3	3,551.5	2,964.6	3,660.0	2,703.7	34,244.6
	7 50000000 HLADOS DE LANA O PELO FINO P' VENTA AL POR ME	2,533.5	2,124.4	3,220.1	2,183.3	3,368.4	3,542.1	1,000.0	4,072.3	2,548.1	3,088.0	3,944.0	2,552.4	32,004.6
	8 60000001 CAMISAS D'PTO. ALG. C/UE Y ABERT. DEL. PARC. C/ P'NICE	3,842.2	3,042.7	2,946.0	2,255.5	2,900.4	2,391.4	2,552.4	2,557.1	2,452.7	2,405.5	1,722.9	1,974.9	32,147.5
	9 60020000 LOS DEMAS SWEATERS, PULLOVERS, CARDIGANS, Y	2,243.1	1,511.3	1,055.5	1,745.3	1,673.3	1,895.9	3,408.2	3,777.2	4,101.3	4,035.1	1,694.0	3,135.5	26,807.7
	10 60020000 LOS DEMAS PRENDAS DE VESTIR DE PUNTO DE ALG	2,162.1	2,103.0	2,602.4	3,097.5	2,384.7	1,951.1	3,085.0	1,744.2	1,385.5	1,931.0	1,720.0	2,471.9	25,022.2
	11 60000000 T-SHIRTS Y CAMISETAS INTERIORES DE PUNTO DE FI	1,574.9	2,591.5	1,676.0	1,750.0	1,772.5	1,254.0	3,545.5	3,610.0	3,100.3	3,055.0	2,200.0	2,001.1	25,074.3
	12 60020000 CAMISAS DE PTO. DE LAS DEMAS FIBRAS SINTETICA	1,501.1	2,105.5	2,104.4	3,000.0	1,550.1	2,455.5	2,214.4	1,555.0	2,671.0	630.0	570.0	2,370.0	24,020.7
	13 60000000 LOS DEMAS HLADOS DE LANA O PELO FINO ACOM	2,037.7	1,571.5	2,140.9	2,090.3	1,555.5	2,105.6	1,070.0	3,900.7	2,044.9	2,044.6	1,571.1	1,250.0	24,020.7
	14 60020000 CAMISETAS Y PUNAS DE PUNTO DE ALGODON, P'N	942.0	581.4	573.5	957.5	1,057.3	2,457.1	2,456.0	3,250.3	2,551.7	2,265.1	1,051.1	1,748.0	24,457.0
	15 60020000 LOS DEMAS BUETRES DE ALGODON	2,042.0	1,062.7	1,044.0	1,610.0	971.3	2,324.4	2,003.9	2,954.4	3,442.2	2,105.4	1,055.5	1,652.7	23,750.7
	16 60020000 LOS DEMAS TEJIDOS DE PUNTO DE ALGODON, TEÑ	1,617.7	1,474.0	2,105.5	2,167.7	1,011.0	2,571.9	1,035.5	2,003.5	2,332.0	2,401.1	2,050.6	404.4	23,451.2
	17 60000003 LOS DEMAS CAMISAS D'PTO. ALG. CON CUELLO Y ABE	733.1	2,224.0	1,052.7	1,884.9	1,424.4	2,101.2	3,143.6	2,000.3	1,455.1	957.9	1,498.1	2,452.0	22,941.0
	18 50000000 FIBRAS ACRILICAS O MODACRILICAS CARDADAS, PE	900.3	1,751.1	2,105.5	2,144.0	1,756.9	1,651.4	1,620.0	1,855.9	1,501.0	2,101.1	1,501.1	1,794.7	21,055.2
	19 60040000 VESTIDOS DE PUNTO PARA MUJERES CAMISAS, DE AL	2,105.5	2,121.5	2,495.7	1,922.9	1,601.7	1,002.1	1,016.6	1,021.9	301.3	1,625.5	1,002.3	1,004.0	20,000.0
	20 60000001 T-SHIRT DE ALGODON P'NICE O P'NICE DE TEL. TEÑ	1,043.3	301.4	1,744.7	1,552.7	2,500.1	1,071.3	1,015.5	1,043.9	1,001.1	1,652.7	1,300.4	1,071.7	10,200.0
PESTO		35,506.9	37,422.2	40,555.7	40,701.4	42,365.0	45,525.5	45,378.4	49,214.4	50,729.9	57,917.1	45,502.1	41,574.2	537,262.2

Fuente: Sunat

Figura 6: Indicador de prendas principales Exportadas en el Año 2018



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 7, se detalla las 10 primeras empresas exportadoras de prendas hubo una disminución en las exportaciones en comparación al año anterior 2016. Médico, Polo y Casanya, 2018.

Tabla 7: Las 10 principales empresas exportadoras de prendas (2016/2017) (miles US\$ FOB).

N°	EXPORTADOR	2016	2017	VAR% (FOB)
1	DEVANLAY PERU S.A.C.	60,729,226	57,255,596	-5.72%
2	INDUSTRIAS NETTALCO S.A.	52,242,211	56,323,536	7.81%
3	CONFECCIONES TEXTIMAX S.A.	43,240,674	50,412,012	16.58%
4	SOUTHERN TEXTILE NETWORK S.A.C.	38,454,842	42,978,169	11.76%
5	TEXTILE SOURCING COMPANY S.A.C	27,546,058	38,494,887	39.75%
6	TOPY TOP S.A.	36,732,982	36,208,163	-1.43%
7	TEXTILES CAMONES S.A.	31,193,509	30,189,950	-3.22%
8	HILANDERÍA DE ALGODÓN PERUANO S.A.	21,677,973	29,985,403	38.32%
9	INDUSTRIA TEXTIL DEL PACIFICO S.A.	26,577,536	27,057,028	1.80%
10	GARMENT INDUSTRIES S.A.C.	26,347,595	22,777,539	-13.55%
	TOTAL	364,742,606	391,682,283	7.39%

Fuente: Sociedad Nacional de Industrias

Actualmente, la empresa en la que se realiza la investigación exporta sus productos a los países de China, EE.UU, Brasil, y otros así como también realiza producción a nivel local para la marca (Monti) propia de la empresa.

Cabe resaltar que la empresa ha perdido productividad a nivel internacional en un 3.22% a diferencia al año anterior del 2016.

La problemática de este estudio es que hoy en día tanto en nuestro país como en Latinoamérica se enfrentan a un enorme desafío, que es incrementar la productividad y competitividad con el fin de lograr un mayor desarrollo económico. El ser competitivo contribuye al desarrollo del país así como el de las actividades empresariales. La industria textil juega un rol importante a favor de la economía de nuestro país; por su particularidad y capacidades establecen una industria muy constituida, lo cual genera oportunidades de empleo y utiliza los recursos del país.

La Empresa Textil donde se realiza el estudio ha venido creciendo de manera desordenada en su gestión en el proceso. A pesar de toda la incertidumbre, logra mantener posicionamiento en el mercado.

El proceso para la investigación se efectúa cuando la oficina de planeamiento genera y remite el programa, al área de costura y corte esta a su vez es recepcionada por el jefe y el supervisor de la línea para su revisión e inicio de la producción del día, la primera actividad empieza por el habilitado de corte (Bloques de Piezas separados por tallas) que ingresa a la línea de confección. La línea están conformadas por 12 operarios con el compromiso de producir ordenes de pedido completas de 1200 unidades de prendas diarias. En la línea cuentan con las maquinas disponibles y herramientas necesarias para realizar la producción del día, el personal que habilita las piezas a los maquinistas les distribuye un paquete para que inicien el ensamblaje de la prenda, comenzando por la unión del cuello, luego recubre el hombro para luego unirlo con la manga y posteriormente cerrar costado una vez realizada las operaciones finalmente recubre basta y pega la etiqueta. Al finalizar el proceso de ensamblaje los manuales se encargan de cortar los hilos para que ingresen a monitoreo final por la plantilla de inspección (Control de Calidad) de esta manera pasa a liquidación y entrega de las prendas al almacén (APT).

Durante el proceso de ensamble se observó, falta de control de abastecimiento de mercadería del área de corte al área de costura, una falta de sincronización de los planes del mantenimiento con el área de Planeamiento, ausentismo de personal de operarios, deficiente aplicación de tiempos utilizados por el área ingeniería, y deficiente control de calidad, permitiendo que en la línea de producción no llegue a cumplir eficientemente su cuota incumpliendo la programación diaria, como resultado de las deficiencias en la producción la media es de 431 prendas 53% de la cuota programada, da como resultado de un acumulado total de 2,267 prendas sin producir al finalizar la semana, correspondiente a \$ 11,335.00 dólares.

Durante la observación se encontró una relación de causas que podrían mejorarse para aumentar la productividad, se muestra en la tabla 8, la lluvia de ideas.

Tabla 8: Lluvia de Ideas en la empresa Textil 2019.

PROBLEMAS	
1	Ausentismo de personal de costura
2	Constante renuncia del personal
3	Exceso de errores por equivocación de los operarios
4	fallas de máquina
5	Paradas de máquina
6	Falta de Programa de mantenimiento preventivo
7	Ausentismo de personal de mantenimiento
8	Área de corte no abastece el material con tiempo
9	Faltante de piezas (Manga, Delantero, Espalda)
10	Faltante de avíos (Botones, Etiquetas, parches).
11	Rotura de agujas
12	Prendas incompletas (Por falta de mangas, Delanteros, Espaldas)
13	Falta de bihorario
14	Falta de (AQL)
15	Presión del jefe por cumplir el programa
16	Presión de la supervisora por alcanzar la meta
17	Estrés constante al personal
18	Problemas de reproductividad
19	Definiciones de método en línea
20	Operaciones no contempladas, tiempos mal tomados

Fuente: Elaboración propia

Algunas evidencias de la problemática tomadas en el proceso de costura que afectan la productividad.



Foto 1: Faltante de Piezas
(Manga, Espalda, Delan-
tero



Foto 2: Área de corte
no abastece el material
con tiempo

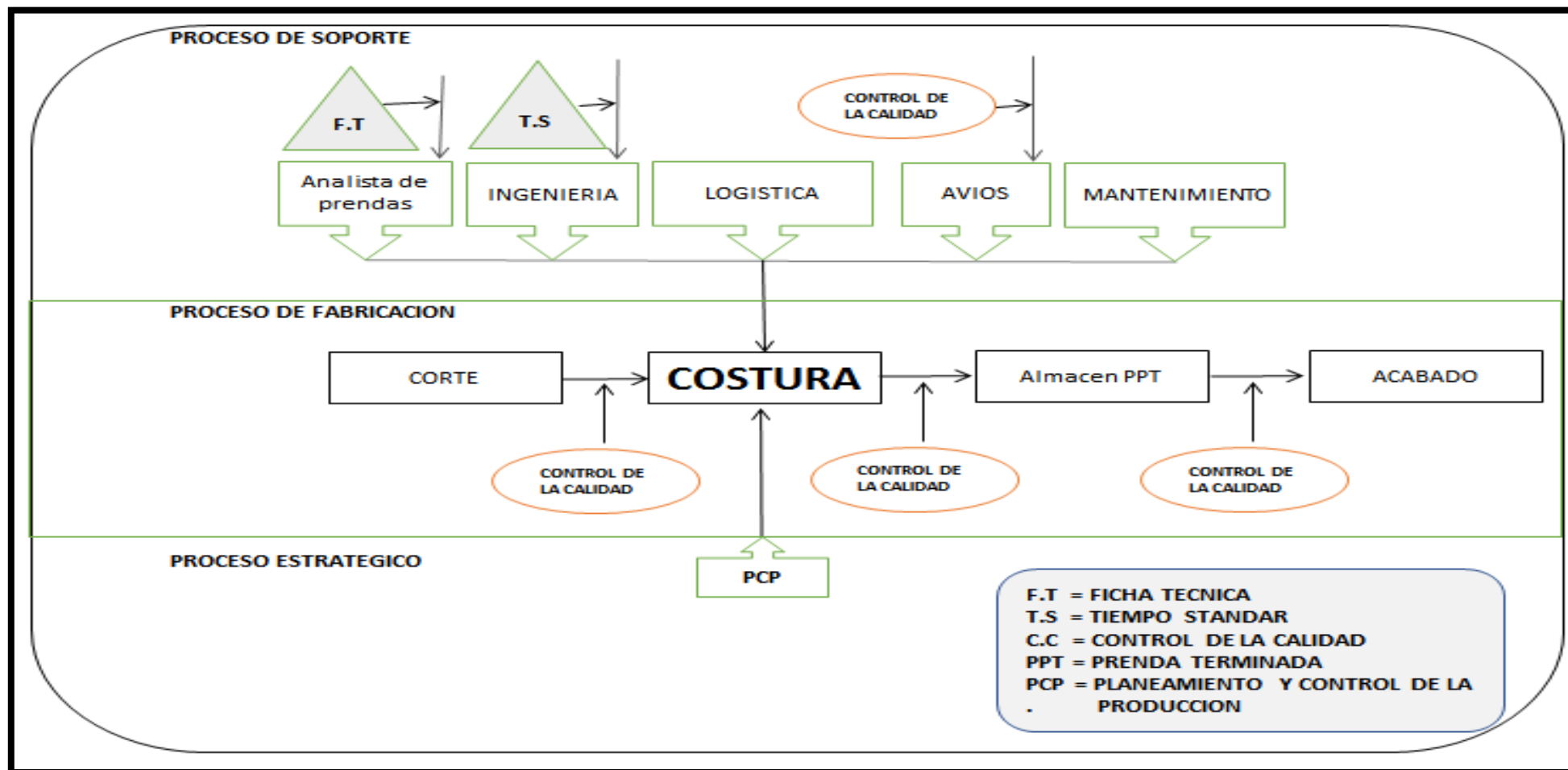


Foto 3: Segundas por
tono por mezcla de
partidas (Matching).



Foto 4: Asimetría de
piezas, rechazos por
calidad en proceso

Tabla 9: Diagrama de procesos en la Empresa Textil 2019



Fuente: Elaboración Propia

En la imagen se aprecia los procesos que intervienen en el área de costura las cuales son 3 procesos: PROCESO DE SOPORTE, PROCESO DE FABRICACIÓN Y PROCESO ESTRATÉTICO.

Figura 10: Diagrama de Ishikawa de una empresa textil, 2019



Fuente: Elaboración propia

Mediante la herramienta Causa – Efecto de las 6 “M” se identificó las probables razones que promueven el incumplimiento en la programación del área de Confecciones con una eficiencia del 53 %.

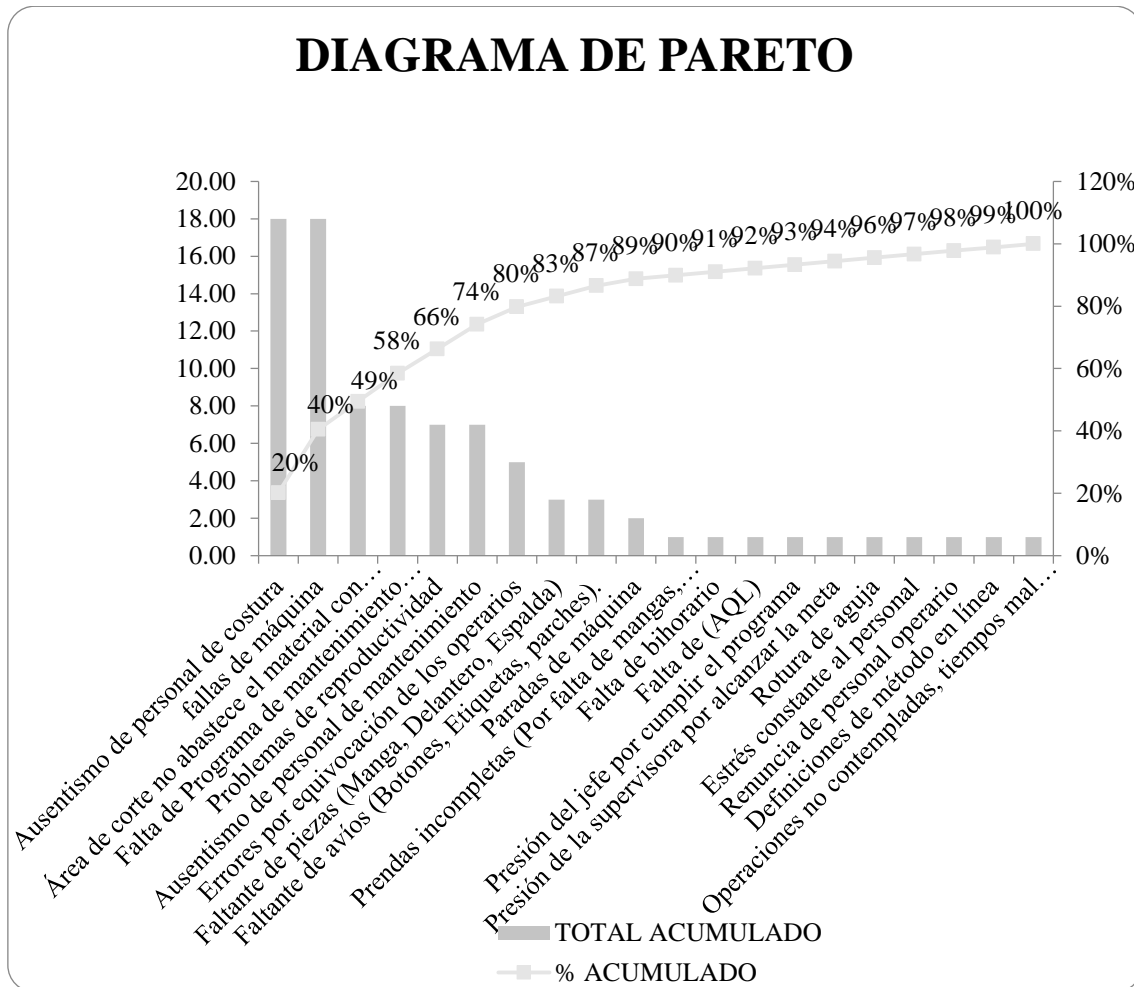
Tabla 11: Matriz de Correlación de problemas

EVALUACIÓN POR SEMANA												
#	PROBLEMAS	Se. 1	Se. 2	Se. 3	Se. 4	Se. 5	Se. 6	Se. 7	Se. 8	TOTAL ACUMULADO	%	% Acumulado
1	Ausentismo de personal de costura	2	2	1	3	2	2	4	2	18	20,2 %	20%
2	fallas de máquina	2	1	3	2	4	1	2	3	18	20,2 %	40%
3	Área de corte no abastece el material con tiempo	2	1	1	1	1	1	1	1	8	9,0%	49%
4	Falta de Programa de mantenimiento preventivo		1		2		3		2	8	9,0%	58%
5	Problemas de reproductividad	1	1		2		1		2	7	7,9%	66%
6	Ausentismo de personal de mantenimiento	2			3				2	7	7,9%	74%
7	Errores por equivocación de los operarios	1		2			1		1	5	5,6%	80%
8	Faltante de piezas (Manga, Delantero, Espalda)			1			1	1		3	3,4%	83%
9	Faltante de avíos (Botones, Etiquetas, parches).			1		1			1	3	3,4%	87%
10	Paradas de máquina						1		1	2	2,2%	89%
11	Prendas incompletas (Por falta de mangas, Delanteros, Espaldas)							1		1	1,1%	90%
12	Falta de bihorario							1		1	1,1%	91%
13	Falta de (AQL)						1			1	1,1%	92%
14	Presión del jefe por cumplir el programa							1		1	1,1%	93%
15	Presión de la supervisora por alcanzar la meta							1		1	1,1%	94%
16	Rotura de aguja					1				1	1,1%	96%
17	Estrés constante al personal							1		1	1,1%	97%
18	Renuncia de personal operario							1		1	1,1%	98%
19	Definiciones de método en línea						1			1	1,1%	99%
20	Operaciones no contempladas, tiempos mal tomados							1		1	1,1%	100%
TOTAL										89		

Fuente: Elaboración propia

Las posibles causas se agrupó en la tabla 11 para evaluarlas por semana para medirlas en base al número de veces que sucede, medirlas en porcentaje y crear la herramienta Pareto.

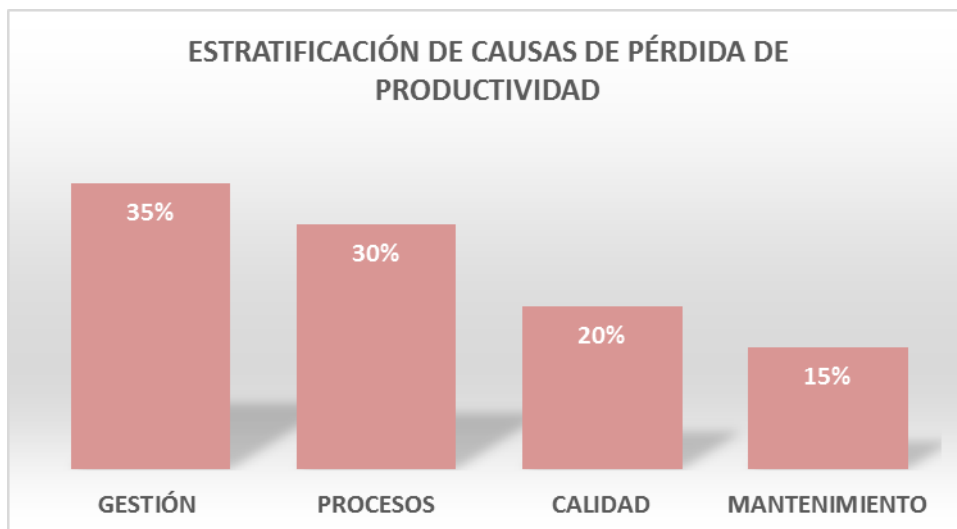
Figura 12: Diagrama de Pareto de los problemas de la empresa textil, 2019



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al análisis del Grafico de Pareto en el cual el 80% de los defectos (fallas) son los problemas más importantes que contribuyen a la existencia de baja productividad los cuales son: Ausentismo de personal de costura, fallas de máquina, Área de corte no abastece el material con tiempo, Falta de programa de mantenimiento preventivo, Problemas reproductividad, Ausentismo de personal de mantenimiento, Errores por Equivocación de los operarios..

Figura 13: Estratificación de problemas



Fuente: Elaboración propia

En la figura 13 se puede identificar la estratificación de los problemas que presenta la empresa, siendo el 35% de los contratiempos provocados por la carencia de una buena gestión de los recursos, 30% por los mismos procesos, 20% por la calidad y el 15% por falta de mantenimiento.

Tabla 14: Estratificación de problemas

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREA	MEDICIÓN	MANO DE OBRA	MATERIAL	AMBIENTE	MAQUINARIA	MÉTODO	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL PROBLEMA	TASA PORCENTUAL DE PROBLEMAS	IMPACTO	CALIFICACIÓN	PRIORIDAD	MEDIDAS A TOMAR
GESTIÓN	1	1	2	2	1	1	ALTO	7	35%	3	21	5	PHVA
PROCESOS		2	1	1		2	MEDIO	6	30%	4	24	4	KANBAN
CALIDAD	1		3				BAJO	4	20%	5	20	3	PHVA
MANTENIMIENTO				3			BAJO	3	15%	2	6	2	TPM - MANTENIMIENTO AUTONOMO
Total problemas	2	3	6	3	3	3		20	100%			1	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 14 se muestra el consolidado de problemas estratificado en los procesos que se realizan dentro del área de costura, siendo los materiales con 6, las maquinarias con 3 y la mano de obra con 3 los que presenta la empresa. Nos muestra la matriz de estratificación, en la cual se agruparon las causas, así mismo se consideraron las áreas: Gestión, Procesos, Calidad, el cual ayudo a seleccionar que área se realizó el estudio.

1.2. Trabajos Previos

Los siguientes trabajos fueron seleccionados por que respaldan el tema de la investigación a realizar.

JIMENEZ Cayllahui, Ever. “Aplicación del ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de corte en la empresa TEXTILES CAMONES S.A. Puente Piedra, Tesis. Lima, Perú. Universidad Cesar Vallejo”, 2018, P 138.

El autor plantea como finalidad establecer la metodología del Ciclo de Deming en el departamento de corte para mejorar el rendimiento en la productividad. El tipo de investigación utilizada es aplicada, siendo el diseño de carácter Cuasi – experimental, su objeto de estudio es en el área de corte su población y muestra es censal, utiliza como instrumento una hoja de recolección de datos permitiendo medir sus indicadores de los recursos mediante la implementación del procedimiento propuesto. La identificación del problema presentado en la empresa es la falta de control en la inspección, poca iluminación, personal inestable en los puestos de trabajo, falta de responsabilidad y motivación en sus puestos de trabajo que afectan a la productividad en la empresa Textiles Camones. Finalmente, concluyen que los resultados de la implementación del Ciclo de Deming en el área de corte mejoró el rendimiento de 0.7013 (antes) a 0.8593 (después) logrando un incremento de 22.52%.

Es importante la utilización de esta investigación por que servirá como guía teórica de las variables en estudio.

QUIÑONES, Nicolás y SALINAS, Claudia. “sistema de mejora continua en el área de producción de la empresa “textiles Betex S.A.C” utilizando la metodología PHVA, Tesis, Lima. Universidad de San Martin de Porres, Facultad de Ingeniería, 2016. 253 p.

La investigación tuvo como objetivo, mejorar la productividad mediante la propuesta de la metodología PHVA. Como objetivo específico, identifica la causal que inducen la baja productividad, elaborar e implementar un cambio de cultura en el personal para el dominio de los equipos dentro del área de producción alcanzando mejorar la efectividad de los equipos.

Concluyen que el estudio permitió conocer el problema e identificar las principales causas (baja gestión de la producción, Mala distribución de planta y baja producción) logrando disminuir y mejorando en 32%, 2%, 2% el mantenimiento de las máquinas.

La tesis servirá como guía para seleccionar e identificar los problemas que originan un bajo rendimiento en la baja productividad, así como también ampliara las opciones de solución ante los problemas determinados mediante las herramientas de ingeniería como son Pareto e instrumentos que permitieron la recolección de antecedentes.

BAZAN, David. “Aplicación del ciclo de Deming para mejorar la Productividad en los Cambios de Modelo en el área de Costura de una Empresa de Confecciones”. Tesis. Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 180 p”.

El autor plantea como objetivo, la aplicación de la mejora continua del Ciclo de Deming en los cambios de órdenes de pedido el proceso de confección ya que permitirá eliminar tiempos improductivos para la mejora de sus indicadores en los procesos de la empresa de confecciones. La investigación utilizada por el autor es aplicada, el diseño es Cuasi experimental porque se observa la raíz con relación a su variable dependiente la productividad antes y después aplicado la mejora continua del PHVA, su objeto de estudio es en el área de costura y su muestra las tomo en un periodo de 12 semanas de antes y después. Utiliza como herramientas, reportes de producción, Formatos de inducción donde se registra la colaboración del personal. La identificación del problema que presenta la empresa es la ineficiente programación de modelos, balance de línea (Supervisión). Finalmente, concluyen, que el Ciclo de Deming mejoró la eficiencia de (0.019 Antes) y 0.200 (Después) y eficacia (0.019 Antes) y 0.200 (Después) en la programación de modelos en el área de costura mediante la prueba de normalidad con el estadígrafo Wilcoxon.

Es importante la consideración de este trabajo de investigación por el tipo de análisis estadístico de prueba de normalidad con el estadígrafo Wilson que realizo. Permite conocer, adaptar la metodología en el proceso de estudio brindándonos un mejor alcance de su aplicación, tiempo de aplicación y sus beneficios como resultado de mejora en la utilidad final. Es importante resaltar que los datos seleccionados por el investigador son altamente fiables para la identificación de la situación actual de una investigación permitiendo a los investigadores escoger herramientas que faciliten atribuir en el avance del estudio. Siendo los resultados favorables para el estudio en el área de Manufactura.

OLIVAS, Denisse. “Aplicación del PHVA para mejorar la productividad en el área de corte de la empresa Servicios Flexibles S.A.C, San Martín de Porres. Tesis, Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2017”, 2017. 250 p.

La autora plantea, proponer el PHVA en el área de corte para mejorar la productividad, el tipo de investigación utilizada por el autor es aplicada, siendo el diseño experimental, su objeto de estudio es el área de corte, utilizando como instrumento la observación y revisión de los datos de internet. La identificación del problema que presentaba la empresa era la falta de liquidación de las mermas, tiempos no considerados en los procesos, ineficiente aseguramiento de control de calidad, falta de capacitación y falta de motivación afectando la productividad en la empresa, finalmente, se concluye que mejoró la productividad incrementando la eficiencia en 14% y la eficacia en 22% aplicando la metodología del PHVA.

Es importante considerar la investigación por la información teórica que brinda y ayudara en la orientación en este trabajo de investigación. Está completamente relacionado a la investigación y al tipo de producción. Las empresas TOP a nivel nacional poseen la planificación de sus pedidos en un orden de fecha de pedidos de entrega existiendo área cuello de botella que no permiten cumplir con lo previsto. Utilizando la metodología PHVA demuestra que los resultados finales en la producción es el aumento de sus capacidades de producción esto permitiendo que los cuellos de botella desaparezcan o se reduzcan logrando alcanzar una mejor en la utilidad.

LAFITTE, Wilson. “Aplicación de la Ingeniería de Métodos para incrementar la productividad en el área de confecciones de la empresa Industries Fashion E.I.R.L., Puente Piedra, Lima 2017”. , 2017. 171 p.

El autor plantea, establecer la metodología de métodos de estudio de métodos para el incremento de la productividad en el área de confecciones. La investigación es aplicada, su objeto de estudio es el área de acabado, utilizando como instrumento de medición de tiempo el cronómetro, tablero de Observaciones y formularios para el estudio. La identificación de los problemas que presentaba la empresa es el procedimiento no estandarizados, no hay tiempo establecido de producción y desorden en el centro de trabajo afectan la productividad en el proceso. Finalmente, concluyen que la mejora en la productividad antes es 50.5% y un después de 80.7 % incrementando un 59.9%.

La investigación es importante porque nos brinda información muy importante para implementar en el desarrollo de la propuesta. Implementar el Ciclo de Deming en la investigación favorecerá eliminar procedimientos o actividades duplicadas e inculcar nuevas culturas de trabajo y disciplina permitiendo hacer uso eficiente del tiempo en las actividades asignadas dentro de las líneas de confección dentro del área de Manufactura logrando un aumento de la productividad en un 59.9%.

ALMEIDA Ñaupas, Jhonny Edwin y Olivares rosas. “Diseño e Implementación de un proceso de Mejora Continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa Modetex. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres”.2013. 218 p.

Los autores plantearon como objetivo, establecer una mejora en la productividad de fabricación de prendas de vestir con el diseño e implementación de procesos de mejora continua, ya que permite utilizar los recursos usados de manera óptima en el proceso para mejorar el sistema ineficiente identificado en la empresa Modetex. La investigación utilizada es aplicada, siendo el diseño experimental, su objeto de estudio es en el proceso del área de Corte, Costura, Acabado, utilizando como instrumento las fichas de datos. La identificación del problema que presentaba la empresa era bajo control de métodos de trabajo, poco conocimiento de las operaciones del personal afectan la productividad en la empresa Textil Modetex. Finalmente, concluyen que para la mejora del problema, aplicar la metodología del PHVA es la más adecuada, porque con las mejoras planteadas en las áreas de trabajo la implementación de un sistema modular logro mejorar los indicadores del 69.03% a 80.15% en las áreas de Corte, Costura, Acabado y una eficacia del 97.93%, con este aumento de productividad la empresa asegura el cumplimiento de los pedidos a tiempo con los clientes.

Es importante la consideración de esta investigación por los instrumentos que fueron utilizados dentro de la aplicación de la metodología del PHVA, así como también por la fundamentación teórica presentada. Este estudio se muestra como la aplicación del PHVA mediante los pasos de desarrollar un plan, llevar un plan, verificar y actuar. Sistema que permite alcanzar los resultados de mejora en las líneas de confección permitiendo a los módulos alcanzar su meta del día en el tiempo considera dentro de la programación y los minutos disponibles en el área de Manufactura.

JANNER, Fernando y RAMÍREZ, Chalèn. "Aplicación de un modelo de gestión por procesos mediante la metodología PHVA para la optimización de procesos en la empresa XOMER CIA. LTDA". De la ciudad de Riobamba, Ecuador, tesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Escuela de Ingeniería, 2017. 103 p.

El autor plantea mejorar los procesos aplicando un modelo de gestión mediante la metodología PHVA en planta con el propósito de incrementar la productividad, realizó el levantamiento de información y evaluación de todo el sistema logístico en planta de cada producto que fabrica la empresa. Finalmente concluye que el Análisis de Valor Agregado considerado en la evaluación del mantenimiento de equipos del 2.22%, al término del trabajo de evaluación e implementación aumento a 4.79%, resultado que indica que puede ir en aumento constante durante los años siguientes.

Esta investigación servirá como orientación para la utilización correcta de las herramientas para la identificación de las mejoras, fácil comprensión y utilización.

MARTINEZ, Jaqueline. "La industria plasmada en línea blanca: mayor eficiencia para garantizar un perfecto funcionamiento de los electrodomésticos", tesis (Título de ingeniera industrial) Ecuador, Universidad de San Francisco de Quito, Escuela de Ingeniería, 2014. 30p.

El objetivo general fue minimizar el tiempo en el proceso generados en el área de producción, los cuales le generan la mayor cantidad de ingresos como también costos.

La implementación aplicada es el Ciclo de Deming apoyada de las herramientas como Pareto para la identificación de los problemas y el diagrama de flujo, dado que como resultado de las mejoras se incrementó la productividad, ya que los desperdicios se redujeron del 22.25% al 18.64%.

La investigación ayudara como soporte para utilizar las herramientas como Pareto y el flujo grama permitiendo la aplicación del Ciclo de Deming logrando una importante reducción de los gastos incurridos en el área de producción, incrementado la calidad en las operaciones y permitiendo la realización de la mejora continua en los procesos.

1.3. Teorías Relacionadas al tema

1.3.1. Ciclo de Deming

1.3.1.1. Definición del Ciclo de Deming

Según QUISPE Carlos, 2003. 89 p. “También se conoce como el PHVA o espiral del mejoramiento continuo originado en los años 1920 con el inminente estadístico Walter A. Shewhart, quien introdujo el concepto del plan, ejecuta y ve. A partir de los años 1950 Deming empleó el ciclo de Shewart hacia: Planifica, Ejecuta, Estudia y Actúa. El cual se basa en el principio de mejora continua de la gestión de calidad y es una de las bases que inspiran la filosofía de la gestión excelente. Se admite estadísticamente que en las organizaciones sin “Gestión de mejora Continua” el volumen de la ineficiencia puede estar entre un 15 y 25 % de sus ventas. Las que si la hacen, oscila entre 4% y 6%”. El ciclo de Deming implementado en la investigación resulta muy importante porque permite mejorar las actividades en el proceso e incrementar la productividad logrando que la empresa se convierta más competitiva dentro del mercado y aumentando su capacidad de entrega de los pedidos

1.3.1.2. Etapas del Ciclo de Deming

- **Planificar (Planear)**

Según GUTIERRES, Humberto. 2010, 120 p. “La Organización es orientada hacia la satisfacción de sus clientes: Las organizaciones dependen mucho de sus cliente es por ello que se deben de dar prioridad a sus solicitudes por lo tanto se deben canalizar en base a prioridades los requerimientos de los clientes para su atención a fin de cumplir con las fechas comprometidas. Las empresas deben priorizar la planeación de manera sistemática a fin de asegurar de forma exitosa el cumplimiento de los requerimientos solicitados por el cliente de tal forma que asegura la optimización de los procesos consecuentemente alcanzar resultados favorable para la empresa incrementado su actividad y operatividad en la solicitud de los requerimientos de los clientes”.

El autor considera la importancia del cliente sea dentro del mismo proceso en la planta o externo, cumplir la satisfacción de sus requerimientos mediante una planificación sistemática.

- **Hacer**

Según GUTIERRES, Humberto. 2010, 121 p. “Enfocarse en los procesos: El resultado esperado se logra obtener cuando se hallan contemplado todas la operaciones y los recursos como una sola prioridad en el proceso. Al desarrollar las operaciones administrativas y manuales las empresas consideran emplear variados métodos de esta forma transformar ingresos en productos finales. Para que los procesos en las empresas se desarrollen de manera eficiente, se debe direccionar y organizar las transformaciones que se relacionan entre sí. Se debe considerar las salidas de los procesos anteriores de convierten en entras de las siguientes”.

El autor considera la importancia del trabajo en equipo mediante la sincronización de las actividades administrativas y operarias para que en los procesos se trabaje de manera eficiente.

- **Verificar**

Según GUTIERRES, Humberto. 2010, 121 p. “Decisiones a tomar: La toma decisiones asertivas mediante un análisis con los datos obtenidos una vez verificado son los que convertirán el direccionamiento y la factibilidad del desarrollo de las actividades el buen funcionamientos de la planeación de sus procesos. Esta manera la información obtenida permitirán la verificación del cumplimiento de los objetivos propuestos frente a los objetivos obtenidos, también se identificaran los procesos que se tengan que mejorar”.

La aplicación del análisis mediante los datos recogidos en campo y en el sistema será de gran apoyo para la tomar decisiones correctas y rápida reacción de confrontar los fenómenos que ocurren en el proceso.

- **Actuar**

Según GUTIERRES, Humberto. 2010, 121 p. “Integración del trabajador: Es primordial para la organización, debido que aporta sus habilidades y conocimientos logrando ser competente, con su colaboración aportara y contribuira en las operaciones que el producto cuente una la calidad exigida por el cliente. Al lograr potenciar los conocimientos del personal y auto motivarlos en el procesos la calidad en el producto se verá reflejada”.

El recurso más importante dentro de la empresa es la mano de obra quienes con sus habilidades y conocimientos técnicos del proceso hacen que sea fácil desarrollar las actividades en el menor tiempo es por ello que identificarlos hará que el área sea mas productivo.

1.3.1.3. Herramientas del Ciclo de Deming.

“Para Martí Casadesús, Iñaki Heras, Díaz Merino (2005, p, 20) la metodología PHVA no denota que se empleen todas estas herramientas, sino está sujeto de la solución del problema específico que se efectúe. Para ello se procedió a una matriz donde se explico los pasos y herramientas para el empleo de mejora continua”.

Las siete herramientas de la mejora de la calidad son:

Hoja de control

Para Martí Casadesús, Iñaki Heras, Díaz Merino (2005, p, 60). “Tiene por objetivo recoger datos del proceso a analizar de forma sencilla, rápida y eficaz. Con las hojas de control se pretende ante todo evitar errores en la toma de datos, así como disminuir el trabajo del responsable de esta recogida”.

La herramienta permita el control de la información recogida en el proceso para su análisis y evitar errores en la toma de decisiones.

Histograma

Para Martí Casadesús, Iñaki Heras, Díaz Merino (2005, p, 61). “Se utiliza para mostrar gráficamente un conjunto de datos relativos a un determinado proceso sujeto a variabilidad. Con ello se persigue evaluar cómo se distribuyen los datos recogidos del proceso, permitiendo intuir como es la población de la que se obtuvieron los datos”.

Esta herramienta permite visualizar la variabilidad de los datos mediante un gráfico distribuido.

Diagrama de Pareto

Para Martí Casadesús, Iñaki Heras, Díaz Merino (2005, p, 58). “También llamado “diagrama 80/20”, en muchas ocasiones el 80% de los problemas existentes en una organización se deben aproximadamente al 20% de las causas detectadas. Es decir que un número muy reducido de eventos son los causantes de la gran mayoría de los problemas”. Esta herramienta facilita la identificación del problema en porcentajes existentes en la empresa que produce la baja productividad en el proceso.

Diagrama de Causa y Efecto

Para Martí Casadesús, Iñaki Heras, Díaz Merino (2005, p, 56). “Es el de detectar todas las posibles causas de un determinado problema o defecto. A partir del problema que se quiere analizar, el diagrama causa – efecto lo relaciona con sus posibles causas agrupadas según tipos: tormenta de ideas, constituye una de las técnicas básicas para llevar a cabo dicho análisis”.

Esta herramienta permite desglosar las causas mediante la lluvia de idea para detectar el efecto que ocasiona en el procesos para su análisis.

Diagrama de Scadter (Diagrama de dispersión)

Para Martí Casadesús, Iñaki Heras, Díaz Merino (2005, p, 62). “Determina la relación entre dos conjuntos distintos de datos, por ejemplo la relación entre peso y altura de una población o la temperatura de un proceso y la resistencia del producto generado”.

Esta herramienta permite ver la relación que existe entre datos diferentes como un antes y después.

Grafica de control

Para Martí Casadesús, Iñaki Heras, Díaz Merino (2005, p, 64). “El objetivo es el de tener bajo control una determinada característica de calidad a medir. Se registran los valores de los parámetros medidos en cada intervalo de tiempo determinado a priori, y en el que se han señalado previamente los límites superiores e inferiores que se aceptan en el proceso para considerarlo bajo control”.

Esta herramienta permite visualizar los intervalos de los datos mediante límites que se acepten en el proceso.

Los catorce puntos de Deming.

Para Martí Casadesús, Iñaki Heras, Díaz Merino (2005, p, 21). Se establecen los principios que las empresas deberían poner en práctica, para mejorar la calidad y productividad, que se resumen en.

- 1. “Ser constante en el objetivo de la mejora de productos y servicios, con el fin de ser competitivos, permanecer en el negocio y crear empleo”.**

Según, Agudelo Luis (2012, p, 75). “Se deben definir: la Visión: cuál es el propósito de la organización, que necesidad pretenden satisfacer; la Misión: es la forma como se dará respuesta a la visión y a los valores de la organización para tener esa orientación hacia el futuro.

Sólo quien tiene una gran visión de futuro mantiene un propósito constante de invertir recursos para investigar y renovar; así podrá continuar siendo competitivo.

- 2. “Adoptar una nueva filosofía en el cual los errores y el negativismo sean inaceptables. Los directivos deben asumir el reto del cambio”.**

Según, Agudelo Luis (2012, p, 75). “Es un cambio en la forma de pensar y de actuar cuando se administra o interactúa con los clientes”.

Con este punto Deming recuerda la importancia de ser constantes en aquello que se pretende cambiar.

- 3. “Dejar de confiar en la inspección en masa. La calidad se hace mejorando el proceso de producción”.**

Según, Agudelo Luis (2012, p, 75). “Deming propone la abolición de los puntos de inspección al final de la línea. Toda la metodología de la inspección de productos 100% es demasiado costosa y no es efectiva, porque muchas veces no se puede detectar donde está la falla del proceso”.

La inspección al final origina un sobre costo de no calidad por el desperdicio de materiales o recursos que se aplican a productos no conformes que han recibido parte de su transformación; éstos pueden optimizarse cuando la inspección es el resultado del auto-control en todas las actividades para la obtención de un producto final, evitando así pérdidas innecesarias.

4. “Acabar con la práctica de hacer negocios sobre la única base del precio. Debe contemplarse la calidad y el servicio para producir el coste total. Hay que establecer relaciones de confianza, a largo plazo con un proveedor para producto”.

Según, Agudelo Luis (2012, p, 76). Deming hace una apreciación muy valedera que sigue siendo vigente: al comprar por precios, la organización siempre estará expuesta a adquirir productos defectuosos o de poca confiabilidad. Además de tener que controlar diferentes proveedores. Sugiere que al trabajar con un solo proveedor se logra mejorar el producto final al acordar con él método de mejoramiento y asegurar un crecimiento conjunto. Explora la posibilidad de ser aliados con el proveedor y conocerlo muy bien

Cuando realices alianzas con los proveedores permita que estos conozcan con profundidad las propias necesidades de la organización y de esa manera puedan suministrar productos o servicios según el requisito. Cada uno, proveedor y consumidor, se beneficia de las mejoras implantadas en la relación, facilitando con ello el resultado final.

5. Mejorar constantemente el sistema de producción y servicio.

Según, Agudelo Luis (2012, p, 76). Es la base central de la teoría de Deming. Siempre habrá una mejor manera de hacer las cosas y se deben buscar cuáles son realmente las mejoras.

6. Implantar la información.

Según, Agudelo Luis (2012, p, 76). Es costumbre en muchas organizaciones pensar que la capacitación para cada actividad de un proceso sea transmitida a los nuevos empleados por aquellas personas que llevan haciendo el trabajo durante un largo tiempo. Este es un grave error que cometen las organizaciones porque están transmitiendo la percepción del trabajador que en su momento se vuelve entrenador. La capacitación hecha de esta forma en el largo plazo distorsiona la realidad de lo que se debe hacer.

Hay que tener muy claras la forma y la metodología de aprendizaje de las labores cotidianas para prevenir las malas interpretaciones o instrucciones erróneas.

7. Adoptar e implantar el liderazgo. La tarea de la dirección no debe ser tanto supervisar como ayudar a una realización del trabajo.

Según, Agudelo Luis (2012, p, 77). “La labor de la dirección debe orientarse a intuir y orientar a las personas para que desempeñen bien su trabajo. El líder no es solo el que recibe el poder por la organización, el líder es aquella persona que es reconocida por su conocimiento y genera en las personas confianza y credibilidad, y por lo tanto atienden sus requerimientos y orientaciones con satisfacción”.

La capacidad de dirigir y tomar las decisiones correctas hace de un buen líder que logre orientar a las personas para un buen desempeño en la organización002E

8. Desechar el miedo. Nadie puede dar lo mejor de sí a menos que se sienta seguro.

Según, Agudelo Luis (2012, p, 76). Cuando las personas se sienten inseguras para preguntar cómo se hacen las cosas o para informar sobre algo que está fallando, surgen errores y fallas en el proceso. Sólo en el momento en que exista confianza para opinar, se podrán lograr mejoras en los procesos de la organización.

9. Derribar las barreras entre los departamentos.

Según, Agudelo Luis (2012, p, 76). “Cuando las personas trabajan para un departamento funcional su mente está en los objetos particulares; principalmente son los objetivos o resultados por el jefe, mas no el objetivo general que apunta al resultado del proceso como ruta para satisfacer las necesidades del cliente”.

Deming sienta aquí la principal base para la construcción de la organización horizontal expuesta en el capítulo anterior.

10. Eliminar los eslóganes, exhortaciones y metas para la mano de obra pues generan frustración y resentimiento.

Según, Agudelo Luis (2012, p, 77). “Deming habla de la crisis, “Hágalo bien desde el primera vez”, aduciendo: cómo es posible que una persona haga algo bien la primera vez si no se le hace entrega de las herramientas correctas”.

La forma de actuar de la gerencia debe ser entonces la de dedicarse a planear y mejorar todo el sistema para asegurar que realmente las cosas se realicen bien desde el principio.

11. Eliminar los estándares para la mano de obra así como los objetivos para los directivos. Deben sustituirse por un liderazgo inteligente.

Según, Agudelo Luis (2012, p, 78). Se refiere específicamente a los estándares de producción como medida exclusiva para evaluar el desempeño de la empresa y en muchos casos como medida individual para el pago del salario. Esta práctica ayuda a generar, según su concepto, muchas piezas defectuosas, un alto costo o la cantidad de producción requerida, quizás con base en una insatisfacción del cliente al que se está atendiendo.

12. Eliminar las barreras que privan a la gente de estar orgullosa de su trabajo. Muchas veces los supervisores mal orientados, los equipos defectuosos y los materiales imperfectos obstaculizan un buen desempeño.

Según, Agudelo Luis (2012, p, 78). “Se refiere en este punto a la comunicación. Los trabajadores en muchas ocasiones no son tenidos en cuenta ni sus sugerencias oídas. Se hacen evaluaciones en tiempos prolongados para determinar el rendimiento y la inversión o permanencia en el puesto, no se comunican los logros obtenidos en la organización para mostrar cómo se desarrolló la labor.

13. Estimular la educación y la auto mejora de todo el mundo.

Según, Agudelo Luis (2012, p, 78). Cuando las organizaciones van mejorando es posible que se requieran menos cargos o menos supervisión; pero se necesita un mayor conocimiento de las personas para que puedan aplicar mejor los cambios. Se sugiere, incluso, que una organización prometa a su gente que no reducirá el personal a causa del aumento en la productividad.

14. Actuar para llevar a cabo la transformación.

Según, Agudelo Luis (2012, p, 78). Aquí propone Deming la aplicación del ciclo de Schewhart para el mejoramiento continuo, ciclo que los japoneses denominan Círculo de Deming.

Métodos de implementación

Para Francisco, Sancristàn (2001) la implementación de debe recurrir a los siguientes niveles.

I. Desarrollar un plan

Paso 1: Identificar la oportunidad de mejora

Paso 2: Documentar el proceso presente

Paso 3: Crear una visión del proceso mejorado

Paso 4: Definir los límites del esfuerzo de mejora

II. Llevar a cabo un plan

Paso 5: Hacer una pequeña escala piloto de los cambios propuestos

III. Verificar

Paso 6: Observar los Aprendizido acerca de la mejora de proceso

IV. Actuar

Paso 7: Hacer operativo la nueva mezcla de recursos.

Paso 8: Repetir los pasos (ciclo) en la primera oportunidad.

1.3.1.4. Sistema Kanban

(Microsoft Dynamics AX 2012, 2012), Es un sistema japonés llamado tarjeta numerada, técnica que permite cumplir la atención de los requerimientos basado en los productos de embarques. Los objetivos del kanban es:

- 1) En una empresa manufacturera, poder empezar las operaciones en cualquier momento solicitado, reducción de Set-up es la cantidad de tiempo que requiere cambiar un dispositivo y preparar ese equipo para producir un modelo diferente y sin incurrir en costos..
- 2) Dar instrucciones de la producción basados en la situación actual de área de trabajo.
- 3) Prevenir que en las organizaciones se agregue trabajo innecesario.
- 4) Proponer a la eliminación de la sobre producción.
- 5) Facilitar el control del material.
- 6) Prevenir el exceso de papeleo innecesario.
- 7) Mantenimiento Preventivo
- 8) Mantenimiento productivo total.
- 9) Implementación del sistema PULL (Jalar).
- 10) Fomenta la polivalencia.

1.3.1.5. Mantenimiento Productivo Total.

(GOMEZ Carola, 2019), Es un sistema enfocado en realizar actividades de dirección y productividad de los equipos mediante las actividades de las personas.

Es una estrategia que ayuda a la organización en la reducción de costos y en el tiempo de respuesta de la preparación de los equipos.

1.3.1.6. Mantenimiento Autónomo

Según GOMEZ, Carola. (2019), Se trata de que el operario sea capaz de conservar el equipo mediante la detección de fallos, corregirlos o prevenirlos con una correcta inspección para eliminar las causas que producen el deterioro.

1.3.1.7. Productividad

Para PROKOPENKO, Joseph, (1989. 3 p). La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla.

La productividad es el resultado cuantificable obtenido con la combinación eficiente de los recursos que se utilizaran para la construcción del producto en línea en un tiempo estandarizado por cada operación que requiere la actividad.

Formula General de productividad Según Gutiérrez (2010, p. 22)

Productividad	=	Eficacia	x	Eficiencia
---------------	---	----------	---	------------

$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Tiempo Total}}$	=	$\frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}}$	x	$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Programadas}}$
--	---	--	---	--

1.3.1.8. Productividad Total

Según Fleitman (2011, 95 p). La medición de la productividad total se expresa en la relación entre el producto obtenido y el total de insumos (recursos) empleados en lograrlo en un periodo.

$\text{Productividad Total} = \frac{\text{Producto Total}}{\text{Tiempo Total}}$
--

1.3.1.9. Productividad Parcial

Según Vanegas (2001). Considera la productividad individual por la particularidad obtenida al final del proceso mediante un solo recurso o material, estas son categorizadas en el proceso por el tipo de medición que requieren ya que el tiempo contemplado por cada unidad son diferentes el recurso humano, los equipos utilizados y la materia prima, deben de analizarlos por separado, a continuación las consideraciones.

- **Productividad de mano de obra:** Producto final que se elabora y la mano de obra requerida. Esto es el resultado de la cantidad de productos obtenidos por cada mano de obra utilizada en una jornada comprometida.
- **Productividad de Maquinaria:** Productos finales elaborados obtenidos y el equipo o maquinaria utilizada en un tiempo requerido. Esto es el resultado de los productos que se obtienen por cada máquina utilizada en un tiempo estandarizado de cada producto.
- **Productividad de Materiales:** Productos finales obtenidos de los materiales que utilizados. Esto es el resultado de la cantidad de productos que se obtendrán en base a la cantidad del material.

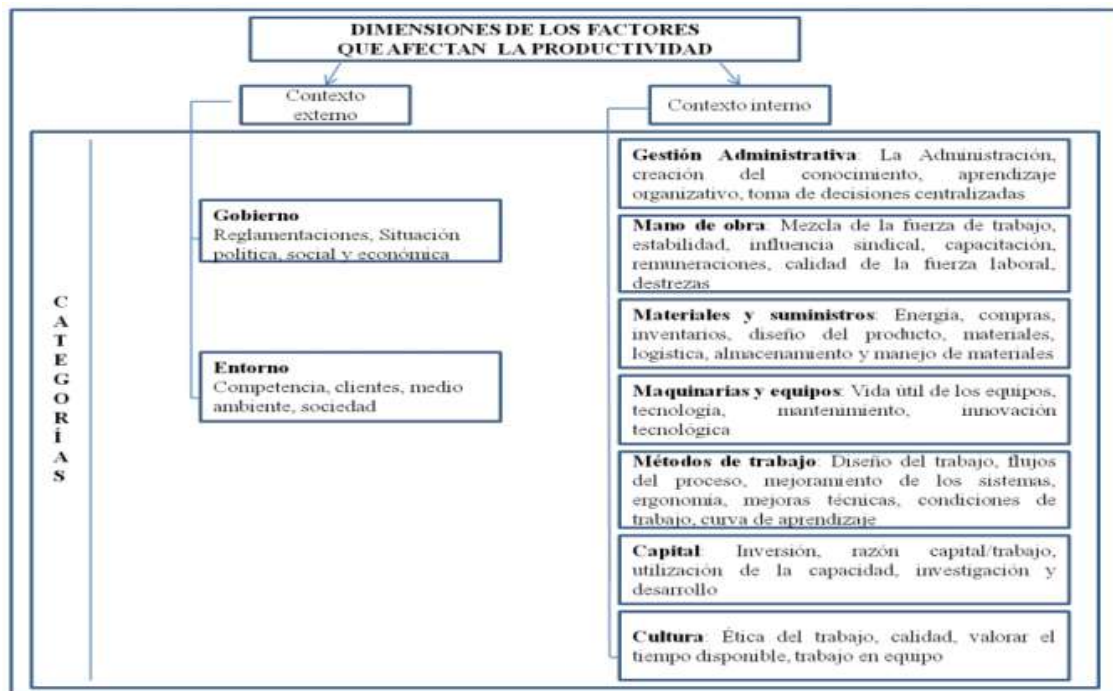
1.3.1.10. Factores que afectan la Productividad

Para (OIT, 2011, p.2). “(...). La productividad se ve afectada por factores, como, por ejemplo, la utilización de nuevos bienes de capital, los cambios organizativos o las nuevas competencias profesionales adquiridas en el empleo mismo o fuera de este”.

La afectación de la productividad en el proceso de la empresa se da por los procesos que no se creían que existían internamente e impedían el logro del cumplimiento de objetivos trazados por el área de costura y planeamiento, estos factores son ocasionados por el exceso de rotación de operario o cambio de profesionales en el área estrategia, también son ocasionados por factores externos como el abastecimiento de material del proceso anterior. Antes estas incidencias es necesario plantear estrategias anticipadas y lograr reaccionar con tiempo anticipado a las adversidades de los tiempos improductivos.

En cuanto a las incidencias Internas, se logra observar que son controlables en planta, oportunidad que se debe aprovechar para el mejoramiento del área e incremento de la

productividad y esta convierte en alerta para futuras incidencias, se detalla la clasificación de los factores.



Fuente: Ana Moreno Romero

Es fundamental conocer las dimensiones de la productividad por que determinar los factores que inciden el aumento o reducción de los objetivos finales.

Se mencionó que en la empresa textil las incidencias se dan por factores internos y externos de procesos anteriores que hace que afecten la productividad, estas se ven involucradas con la gestión de producción, manejo de personal y eficiencia de máquinas.

1.3.1.11. Eficiencia

Para Rojas, M.Jaimes, L.Valencia, M. (2018), menciona que es el resultado porcentual entre los recursos programados y lo utilizado.

Según Rojas, M.Jaimes, L.Valencia, M. (2018 p. 3). Es la expresión que mide un sistema para lograr el cumplimiento del objetivo planteado, empleando correctamente los recursos.

La Eficiencia es un indicador del logro alcanzado ante un objetivo planteado habiendo utilizado de forma adecuada los recursos

Generar eficiencia es buscar la optimización en la utilización correcta de los recursos y evitar el mínimo desperdicio en tiempo estandarizados que requiere la operación. Esto también debe ser considerado para las paradas de máquinas que se generan en el proceso, reducción de tiempos en actividades o procesos no contemplados, balance de línea, falta de entrega de material con anticipación del área anterior al proceso de costura, fechas no establecidas en las entregas de los requerimientos de las áreas por parte del área de logística. (Gutiérrez ,2010).

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Recursos Programados} \times 100}{\text{Recursos Utilizados}}$$

Fuente: (Gutiérrez, 2010)

1.3.1.12. Eficacia

Para Rojas, M.Jaimes, L.Valencia, M., (2018). “afirma que es la división entre los productos obtenidos y las metas que se tienen fijadas; obteniendo resultados”.

Según, Orozco Cardozo, (2016, 30 p). El índice de eficacia expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido.

Mientras que para GUTIERRES, Humberto. (2010). la eficacia es el porcentaje alcanzado al final de una jornada en base a las cantidades programadas planificadas y los resultados obtenidos alcanzados, para alcanzar lo planificado es necesario utilizar correctamente los recursos disponibles, también considera necesario buscar la mejora de eficacia, optimizando la productividad de las maquinas evitando el lucro cesante, el tiempo requerido en la mano de obra por cada operación estipulado y las actividades dentro del proceso, así como capacitación del personal para evitar errores en los proce-

sos y alcanzar los objetivos trazados, reduciendo productos defectuosos , tiempos en fallas y arranques del Setup para los cambios de modelos, deficiencia en la entrega de materiales.

Además, la eficacia debe buscar la mejora en las actividades que realizan los empleados para que desarrollen su labor con el menor tiempo requerido.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Meta Programada}} \times 100$$

Fuente: (Gutiérrez, 2010)

1.3.1.13. Tiempo Estándar

Según (Meyer, 2010, p. 50) (...), El tiempo estándar es el registro primordial para poder establecer la cantidad que se va a requerir de trabajadores y de puestos de manufactura para poder determinar la producción que se ha programado, y para identificar la cantidad de maquinaria.

Para León y Díaz (2013), “el tiempo estándar es aquel en el que un trabajador desarrolla una tarea específica, junto con el tiempo que se pierde por fatiga, imprevistos, necesidades fisiológicas, etc.” (p. 64).

Adicionalmente Suñé et al (2009, p.39), el tiempo estándar puede ser medida como:

$$T_{std} = TN * (1+S)$$

1.4. Formulación del problema

1.4.1 Problema General

¿Cómo la aplicación del Ciclo PHVA mejora la Productividad en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019?

1.4.2 Problemas Específicos

- ¿Cómo la aplicación del Ciclo PHVA mejora la eficiencia en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019?
- ¿Cómo la aplicación del Ciclo PHVA mejora la eficacia en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019?

1.5. Justificación del estudio

Según Hernandez, Roberto; Fernández, Collado; Baptista. (2014, 73 p). La necesidad de justificar el estudio de la investigación es necesario por los beneficios que la investigación llevara a cabo, el propósito de la investigación debe tener un significado que debe ser aclarado ante un grupo de personas, ante ello debe explicar porque el investigador debe llevar a cabos la investigación y el propósito suficientemente significativos.

a. Relevancia social:

Cuál es el beneficio para la sociedad y la trascendencia que la investigación tendrá ante la sociedad. Hernandez, Roberto; Fernández, Collado; Baptista. (2014). La implementación de la metodología independiente del Ciclo de Deming será beneficiosa para los trabajadores debidos que podrán adquirir nuevos conocimientos mediante las capacitaciones, esto permitirá que puedan desarrollar el trabajo en equipo, mejor cultura organizacional y óptimo uso de los tiempos en las operaciones, Que conllevara a una mayor productividad.

b. Justificación económica:

“La definición de las investigaciones es efectuado con un objetivo, no se realiza por una curiosidad de algo, y ese objetivo es la principal justificación para la realización del estudio. Además, el estudio tiene que ser claro para demostrar y explicar detalladamente los grandes beneficios que podemos adquirir”. Hernandez, Roberto; Fernández, Collado; Baptista. (2010, 73 p).

La implementación de la propuesta de solución del Ciclo de Deming implicara la generación de ahorro y un aumento en la rentabilidad económica o financiera para la empresa y beneficiaria a los colaboradores con los pagos puntuales y pagos de incentivos o bonos.

c. Aporte teórico:

El aporte generara conocimientos que servirán para desarrollar las teorías futuras, con el resultado que se obtendrá se podrá conocer el comportamientos del fenómeno y la relación que hay entre ellas, para dar recomendaciones o hipótesis para futuros estudios. Hernandez, Roberto; Fernández, Collado; Baptista. (2014, 73 p).

La certeza factible de implementar una metodología como el PHVA ayudara a la mejora de la situación actual del proceso de costura volviéndolo más óptimo en la utilización de sus recursos.

d. Aporte práctico:

“Se muestra el interés del investigador dar el aporte de sus conocimientos, adquirir un nivel académico mayor, en el mejor de los casos dar la solución a los problemas que afectan en una empresa sea privada o del estado”. Hernandez, Roberto; Fernández, Collado; Baptista, (2014, 73 p).

La aplicación de la propuesta de la metodología del Ciclo de Deming permitirá resolver los problemas internos y externos que afectan a la productividad planteando soluciones que contrarresten y ayuden a la mejora continua, en el área de costura en la empresa textil,

e. Aporte metodológico:

“Hace referencia a las técnicas que contribuyen al análisis de datos y metodologías que contribuyen con la definición de los conceptos, para el logro de mejoras en las variables y que pueda permitir el estudio de la población”. Hernandez, Roberto; Fernández, Collado; Baptista, (2014, 73 p).

Para llevar a cabo la implementación de la variable independiente, ha sido necesaria la utilización de instrumentos de recopilación de la información y análisis tales como el Office Excel y el sistema analítico SPSS.

f. Conveniencia:

Da a conocer la utilidad de la investigación y que tan conveniente resulta. Hernandez, Roberto; Fernández, Collado; Baptista, (2014, 73p).

La implementación de las herramientas de ingeniería junto con la metodología del Ciclo de Deming, permitiría el mejoramiento de la productividad en el área de costura de la empresa textil.

1.6. Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

- La aplicación del Ciclo PHVA mejora la Productividad en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.

1.6.2 Hipótesis Específicas

- La aplicación del Ciclo PHVA mejorará la eficiencia en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.
- La aplicación del Ciclo PHVA mejorará la eficacia en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

- Determinar cómo la aplicación del Ciclo PHVA mejora la Productividad en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.

1.7.2 Objetivos Específicos

- Establecer cómo la aplicación del Ciclo PHVA mejora la eficiencia en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.
- Determinar cómo la aplicación del Ciclo PHVA mejora la eficacia en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. Tipo de investigación

Aplicada

BEHAR, Daniel, (2013, 20 p). “La investigación aplicada también recibe el nombre de práctica, activa, dinámica, Se caracteriza por que busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. La investigación aplicada se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, pues depende de los resultados y avances de esta última; esto queda aclarado si nos percatamos que toda investigación aplicada requiere de un marco teórico. Busca confrontar la teoría con la realidad. Es el estudio y aplicación de la investigación a problemas concretos, en circunstancias y características concretas”.

Es aplicada por que este estudio nos facilita identificar la causal de los problemas y crear las propuestas para su aplicación mediante la metodología los cuales serán implementados en el desarrollo del sistema modular para mejorar su productividad y lograr el cumplimiento de objetivos.

2.1.2. Enfoque de la investigación

Cuantitativo

Hernandez, Roberto; Fernández, Collado; Baptista. (2014, 48 p). Según carácter de investigación es cuantitativo porque representa un conjunto de procesos tiende a ser secuencial por etapas que no se debe omitir. Parte de una idea que al final se delimita para después plantear objetivos, hipótesis en base a preguntas, se establecerán las variables y construir un marco teórico, se analizaran las mediciones mediante los métodos estadístico para que al final se de las conclusiones.

Es Cuantitativo, porque nos permitirá conocer la realidad a través de conceptos y variables, se realizará la recolección y análisis que nos permitirá cuantificar, controlar y medir mediante pruebas estadísticas.

2.1.3. Nivel de investigación

Descriptivo

Hernandez, Roberto; Fernández, Collado; Baptista. (2014). Según su nivel de investigación es explicativo su finalidad es describir y estimar parámetros haciendo el uso de la estadística descriptiva.

Por su Nivel es Descriptivo, debido que nos permitirá describir el comportamiento de nuestra variable entre el Ciclo de Deming y la Productividad en base a nuestros indicadores (Eficiencia, Efectividad) en tiempos diferentes en relación de un antes y después , haciendo el uso de la estadística descriptiva.

2.1.4. Diseño de investigación

Experimental.

Según Hernandez, Roberto; Fernández, Collado; Baptista. (2010, 121p). Se refiere a un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (Supuestas causas – antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependiente (supuesto efectos – consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador. Esta definición quizá compleja; sin embargo; conforme se analicen sus componentes se aclarará el sentido de la misma.

Modalidad:

Diseño de pre prueba – post prueba con un solo grupo.

$$G.E. = O1 - X - O2$$

Dónde:

O1: Datos de Productividad antes de la aplicación del Ciclo de Deming.

X: Aplicación del Ciclo de Deming.

O2: Datos de Productividad después de la aplicación del Ciclo de Deming.

Se considera el pre test y se procede a manipular intencionalmente la variable independiente determinando las dimensiones del antes y luego se determina la variación en cuanto se incrementó la post productividad durante los 30 días de producción de prendas T- Shirt.

El Diseño es Experimental, porque la investigación actuara conscientemente sobre el objeto de estudio permitiendo conocer efectos de los actos que producirán por el propio investigador para probar su hipótesis.

2.2. Variables, operacionalización

MARTINEZ, Mediano. (2004). “Su importancia está asociada a la validez de constructo, una correcta operacionalización previene tanto la inclusión de medidas que no aportan información substantiva de objeto de estudio, como el olvido de elementos importantes, contribuyendo así a la validez de constructo. En otras palabras, garantiza la coherencia entre las variables involucradas en las hipótesis de trabajo y las porciones de realidad sujetas a medida; así “al analizar y desagregar los atributos y dimensiones de los conceptos se gana una concreción y favorece la precisión en la medición”.

2.2.1 Variable independiente Ciclo de Deming

- **Definición conceptual:**

Deming sugiere que las cosas tienen que cambiar si quiere dar satisfacción al cliente. Para ello partir de la calidad los costos se reducen por que generan menos errores y menos reproceso, alcanzando el objetivo de mejor productividad y calidad.

- **Definición operacional:** Es un modelo de mejora continua orientado a alcanzar cumplimientos de objetivos.

2.2.2.1 Dimensión 1: Cumplimiento de Objetivos

Fórmula:

$$CO = \frac{PO}{Pprg} * 100 \%$$

CO : Cumplimiento de Objetivos

PO : Pedidos Obtenidos

Pprg : Pedidos Programados

2.2.3 Variable dependiente Productividad

Definición conceptual:

Propenko, 2010 (p, 3). “La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla”.

“La Productividad es un concepto que ha estado presente en el análisis y que se han desarrollado históricamente puede decir que antes del siglo XVIII, cuando aún la producción dependía de un sistema de producción manual. En los años 1950 la CEE (La Cooperación Económica Europea) emitió la definición oficial: “La productividad es el cociente que se obtiene de dividir el monto de lo producido entre algunos factores de producción”.

- **Definición operacional:** Es el índice o medición de la eficiencia y la eficacia del resultado final obtenido del producto entre los recursos correctamente utilizados durante el proceso de producción.

2.2.3.1 Dimensión 1: Eficacia

Fórmula:

$$Efa = \frac{QUP}{QPrG} \times 100\%$$

Efa: Eficacia

QUP: Polos producidos.

QPrG: Polos programados.

2.2.3.2 Dimensión 2: Eficiencia

Fórmula:

$$Efi = \frac{TU}{TD} \times 100\%$$

Efi: Eficiencia

TD: Tiempo Disponible.

TU: Tiempo Utilizado.

Tabla N° 1: Matriz de Operacionalización de la Variable Independiente Ciclo de Deming.

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Índices	Ítems
Variable Independiente: Ciclo de Deming	<p>Según García, Quispe, Ráez (2003, p. 89) "También se conoce como el PHVA o como el espiral del mejoramiento continuo originado en los años 1920 con el inminente estadístico Walter A. Shewhart, quien introdujo el concepto del plan, ejecuta y ve. A partir de los años 1950 Deming empleó el ciclo de Shewart hacia: Planifica, Ejecuta, Estudia y Actúa. El cual se basa en el principio de mejora continua de la gestión de calidad y es una de las bases que inspiran la filosofía de la gestión excelente. Se admite estadísticamente que en las organizaciones sin "Gestión de mejora Continua" el volumen de la ineficiencia puede estar entre un 15 y 25 % de sus ventas. Las que si la hacen, oscila entre 4% y 6%".</p>	Es un modelo de mejora continua orientado a alcanzar cumplimientos de objetivos mediante sus dimensiones: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar.	Planificar	Cumplimiento de Objetivos	$Co = \frac{PO}{Pprg} * 100$ <p>CO : Cumplimiento de Objetivos PO : Pedidos Obtenidos Pprg : Pedidos Programados</p>	Razón
			Hacer			
			Verificar			
			Actuar			

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 7: Matriz de operacionalización de la Variable dependiente Productividad

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Índices	Ítems
Variable Dependiente: Productividad	Propenko, 1989 (p, 3)” La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla”.	Es el índice o medición de la eficiencia y la eficacia del resultado final obtenido del producto entre los recursos correctamente utilizados durante el proceso de producción.	Eficiencia	Índice de Eficiencia	$Efi = \frac{TU}{TD} \times 100 \%$ <p>Efi: Eficiencia TD: Tiempo Disponible. TU: Tiempo Utilizado.</p>	Razón
			Eficacia	Índice de Eficacia	$Efa = \frac{QUP}{QPrg} \times 100\%$ <p>Efa: Eficacia QUP: Polos producidos. QPrg: Polos programados.</p>	Razón

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 8: Matriz de Coherencia

Problema	Objetivos	Hipótesis
Generales		
¿Cómo la aplicación del Ciclo PHVA mejora la Productividad en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019?	Determinar cómo la aplicación del Ciclo PHVA mejora la Productividad en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.	La aplicación del Ciclo PHVA mejorará la Productividad en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.
Específicos		
¿Cómo la aplicación del Ciclo PHVA mejora la eficiencia en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019?	Establecer cómo la aplicación del Ciclo PHVA mejora la eficiencia en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.	La aplicación del Ciclo PHVA mejorará la eficiencia en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.
¿Cómo la aplicación del Ciclo PHVA mejora la eficacia en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019?	Determinar cómo la aplicación del Ciclo PHVA mejora la eficacia en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.	La aplicación del Ciclo PHVA mejorará la eficacia en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.

Fuente: Elaboración Propia

2.3. Población, muestra y muestreo

2.3.1 Población

“Toda investigación debe ser transparente, así como estar sujeta a crítica y réplica, y este ejercicio solamente es posible si el investigador delimita con claridad la población estudiada y hace explícito el proceso de selección de su muestra”. Hernandez, Roberto; Fernández, Collado; Baptista. (2014, 101 p).

La Población está establecido por el rendimiento diario de prendas T-shirt, en el área de costura.

El área de costura esta conformados por 20 líneas de confección, cada línea está compuesta por 12 operarios, 20 Supervisores, 20 Habilitadores y 1 Digitador en una jornada de 10 horas de trabajo en la Empresa Textiles Camones.

2.3.2. Muestra

Según HERNÁNDEZ (2014, 173 p). la muestra es representada por un subgrupo de la población, la cual debe ser representativa a esta para su precisa recolección y análisis de datos.

La muestra que se ha considerado para la investigación dentro del Área de Costura es de 30 días de producción.

Conformada por 12 operarios, en una jornada de 10 horas de trabajo con una programación del 80% evaluado en base a su capacidad disponible.

2.3.3. Selección de la unidad de análisis

El estudio se ejecutara en el área de Costura, 1 línea de confección del modelo T-Shirt, en el turno día, 10 horas.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

“El momento de aplicar los instrumentos de medición y recolectar los datos representa la oportunidad para el investigador de confrontar el trabajo conceptual y de planeación con los hechos”.Hernandez, Roberto; Fernández, Collado; Baptista. (2014, 170 p).

Para poder tener la oportunidad de realizar la planeación, realizaremos la medición y recojo de los datos de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla 15: Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
1) OBSERVACION	- CHECK LIST
2) ENTREVISTA	- FICHA DE RECOLECCION DE DATOS
3)ANALISIS DOCUMENTAL	- BASE DE DATOS

Fuente: Elaboración Propia

2.4.1 Técnicas

La recolección de la información estará basada en la Observación, Entrevista, Análisis documental, directas a los trabajadores de la línea en estudio, proceso mediante el cual obtendremos los datos. Los cuales darán respuesta a la variable que se investiga.

Para determinar los problemas de la empresa se empleará como técnica la Observación, Entrevista, Análisis documental, para proponer e implementar los planes de mejora empleando como herramientas el diagrama de Ishikawa y Pareto.

Observación: Esta estrategia nos permitirá recolectar datos que conlleven a conocer los resultados dentro de la planificación de la programación diaria del Área de Costura por líneas, permitiendo saber la situación del cumplimiento de la producción y el mejoramiento de la productividad.

Entrevista: Esta estrategia permitirá recolectar datos que conlleven a conocer la situación de la línea de producción, se tomara nota de las operaciones que realizan y los tiempos que toman hacerlos garantizando de esta manera que los tiempos dados por el Área de ingeniería sean las correctas a fin de que nos permita mantener una planifica-

ción sostenible en el tiempo y que los operarios logren alcanzar la eficiencia programada y ganen sus incentivos extras. También permitirá conocer las críticas de los supervisores a fin de mejorar su Eficacia.

Análisis Documental: Esta estrategia permitirá recolectar datos del cumplimiento general de la planificación en el área de costura al final de cada jornada debido que la producción del día es ingresada al sistema y nos permite ver la información más detallado como cantidades por talla, así como también nos permite realizar el análisis de todos los pedidos que estén programados cuenten con los avíos completos permitiendo a las líneas no tener tiempos muertos.

2.4.2 Instrumentos

Para recoger y registrar la información serán: El Check List, las fichas de recolección de datos, Base de datos.

Para evaluar el antes y después habiendo aplicado la metodología, los resultados de manera comparativa se empleara el sistema estadístico SPSS para el análisis, para probar la hipótesis propuesta en la investigación.

Se utilizará como herramienta el Excel para determinar mediante el análisis de información el costo beneficio de la mejora.

Check List: Esta herramienta se utilizara para recolectar y registrar los resultados del cumplimiento de la programación por línea, permitiéndonos hacer un filtro de la situación de todo lo planificado en el día dentro del área de Costura.

Fichas de Recolección de Datos: Esta herramienta nos permite recolectar y registrar los procesos dentro de la producción conociendo si hay un aumento de tiempo y operación a lo que se consideró dentro de la ficha técnica.

Base de Datos: Esta herramienta es fundamental y se utilizara para recolectar toda la información del cumplimiento de la producción de cada línea, así como ingreso y egreso de la materia prima producido y por producir. A su vez nos permite realizar un análisis de los ingresos de los avíos por cada pedido.

Tabla 16: Formato de Instrumento para la recolección de datos.

Datos de la empresa			Fecha
Datos de la colecta			
Órdenes de Pedido	Cantidad Programado	Cantidad Producido	% de avance de Cumplimiento
1			
2			
3			
....			

Fuente: Elaboración Propia

2.4.2.1. Instrumentos del Ciclo de Deming (PHVA).

2.4.0.1.1. CHECK LIST

Esta herramienta nos permitirá registrar y recolectar la información del cumplimiento de la programación en base a resultados Obtenidos entre resultado total Programado de la totalidad de prendas programadas a lo producido durante la jornada.

Fórmula:

$$Co = \frac{Po}{Pprg} \times 100\%$$

Co = Cumplimiento de Objetivos



Po = Pedidos Obtenidos

Pprg = Pedidos Programados

Tabla 17: Formato de Check List.

Jornada	Po 1	Pprg 1	CO 1	Po 2	Pprg 2	CO 2	Po 3	Pprg 3	CO 3
L1	-	-	0%	-	-	0%	-	-	0%
L1	-	-	0%	-	-	0%	-	-	0%
L1	-	-	0%	-	-	0%	-	-	0%
L1	-	-	0%	-	-	0%	-	-	0%

Fuente: Elaboración Propia

Línea	Cliente	Fecha Desp	Días holg	OP	Inicio sangría	Fin Costura	Fin sangría de	Costura	Cortado	Pedido	Programado	Total	Min. Total	100% Is maq. ef	Diario (Cuo- to)	11-ago lun	12-ago Mart
L01																	
L02																	
L03																	
L04																	
L05																	
L06																	

Fuente: Elaboración Propia

2.4.2.2. Instrumentos de la Productividad

Base de Datos

Recojo de información de los reportes de producción por pedido, esto nos permitirá saber el avance detallado por tallas en el pedido a que eficiencia se encuentra al finalizar la jornada

Fórmula:

$$Efa = \frac{Qup}{Qprg} \times 100 \%$$

Efa = Eficacia

QUP = Polos producidos

Pprg = Polos Programados

Tabla 18: Formato de base de datos

Tipo:	Produccion	año :	2018	OP :	000152	DESPACHADO	
Cliente :	C&A MODAS LTDA.			MARCA :	HOUSE		
OP		SALIDA DE DORTE		SALIDA DE COSTURA			
COLOR	CANTIDAD	PIEZAS		PRENDAS		REPROCESO	% AVANCE
ROJO	950	950		950		0	100%
						950	100%

Fuente: Elaboración Propia

Las ficha de recolección de Datos

Permitirá recoger y registrar información de producción cada inicio y fin de procesos de confección por modelo programado en la línea, permitiéndonos validar los tiempos considerados por el área de ingeniería, esta validación piloto será realizara aleatoriamente por el área de ingeniería previa coordinación con el área de planificación. el porcentaje de eficiencia realizada.

Fórmula:





$$Efi = \frac{TD}{TU} \times 100 \%$$

Efa = Eficacia

TD = Tiempo Disponible

TU = Tiempo Utilizado

Tabla 19; Formato de Ficha de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS						
UBICACIÓN		CUADRO DE RESUMEN				
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD		TIEMPO		
MODELO		OPERACIÓN				
AREA		OPER. MIXTA				
MAQUINAS		TRANSPORTE				
		INSPECCION				
		INICIO :	DEMORA			
		FINAL :	ALMACENAJE			
MODO ACTUAL		Total (Min) por prenda				
		Total tiempo de demora				
		Total Prendas por Día				
ITEMS	CONCEPTO DE LAS ACTIVIDADES	SIMBOLOGÍA		Tiempo (Min.)	Distancia (Mtrs).	
1						

Fuente: Elaboración Propia

2.4.3. Validez

Para HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ y BATISTA (2014, p. 200), “manifiesta que la confiabilidad es una herramienta que medi el grado de aplicar de manera secuencial a un componente y nos brinde efectos iguales, además establecen que la validez representa el grado que el instrumento mide la variable de estudio”.

La validación será dada por juicio de expertos. Mediante el análisis de la matriz de operacionalización siendo pertinente, Relevante y claro.

Juez Validador	Especialidad	Firma
Mg.	Ingeniero Industrial	
Dr.	Ingeniero Industrial, MBA	
Dr.	Ingeniero Industrial	
Mg.	Gestión de Procesos y operaciones	

Nº	Nombres Y Apellidos	Pertinencia	Relevancia	Claridad
Mg.	Especialista 1	SI	SI	SI
Dr.	Especialista 2	SI	SI	SI
Dr.	Especialista 3	SI	SI	SI
Mg.	Especialista 4	SI	SI	SI

2.4.4. Confiabilidad

La confiabilidad de un instrumento lo brindara un especialista del área, una vez revisado y dando el visto bueno del levantamiento de datos siendo la información claro y entendible.

2.5. Métodos de análisis de datos

- **Análisis Estadísticos.**

Los datos extraídos mediante los instrumentos es utilizado para el análisis de datos determinando la relación con la población, el resultado definirá la validez de la investigación generando situaciones que serán de soporte en la orientación de decisiones y hechos futuros. Conservando la confiabilidad de implementar la metodología del Ciclo de Deming.

- **Análisis Inferencial**

Se usa para modelar patrones en los datos y extraer inferencias acerca de la población bajo estudio, estas inferencias pueden tomar la forma de respuesta a pregunta y estimaciones de característica numérica, incluye, pronósticos de futuras observaciones, cuyo objetivo es obtener conclusiones útiles basándose en la información numérica de la muestra y para probar la hipótesis se usa la prueba T Estuden para muestras pareadas previa evaluación de su comportamiento de normalidad (Kolmogorov – Smirnov), y si no cumple se empleara la prueba no paramétrica Wilcoxon.

2.6. Aspectos éticos

Como investigador me comprometo a respetar la identidad de los individuos y la empresa que brindaron la información para el estudio, el acto responsable y la ética que me caracteriza como profesional para mi es primordial asegurar el bienestar del investigador y los individuos que se estudia.

2.7. Desarrollo de la propuesta

2.7.1 Situación actual

Textiles Camones S.A.C, es una empresa familiar fundada en el año 1995. Se dedica a la fabricación y venta Local y Extranjero de telas y prendas de vestir en tejido de punto. Contando con una cartera de clientes de más de 20 países.

Tabla 20: Clientes: Textiles Camones S.A.

CLIENTES				
Avon International	Carven	HyP	Michael Cors	Yessica
Aleatory	DTA	Hot Wheels	Naf Naf	Zara
Aramis	Davor	Jinglers	Náutica	VR
Barbie	Ellus	Juicy couturea	Ovejita	Vitamina
Blue Steel	El Corte Ingles	Knoxville	Polo Club	Villa la Romana
Baby Club	French Connection	Kangol	Palomino	Track & Field
Calvin Klein	Fifteen	Mandi	Penguin	
Custo Barcelona	Fritz	Marfinno	Sundek	
C&A Modas	Guess	Monti	Superdry	
Crawford	High School Musical	Mormaii	Sack	
Clock House	Higstil	My Scene	Tory Burch	

Fuente: Elaboración Propia.

Base Legal:

RUC: 20293847038

Razón Social: TEXTILES CAMONES S.A

Página Web: [http:// www.textilescamones.com](http://www.textilescamones.com)

Tipo de Empresa: Sociedad Anónima Cerrada.

Fecha de Inicio Actividades: 30/Octubre/1995

Actividad Comercial: Venta al por Mayor Productos Textiles.

Localización

País: Perú

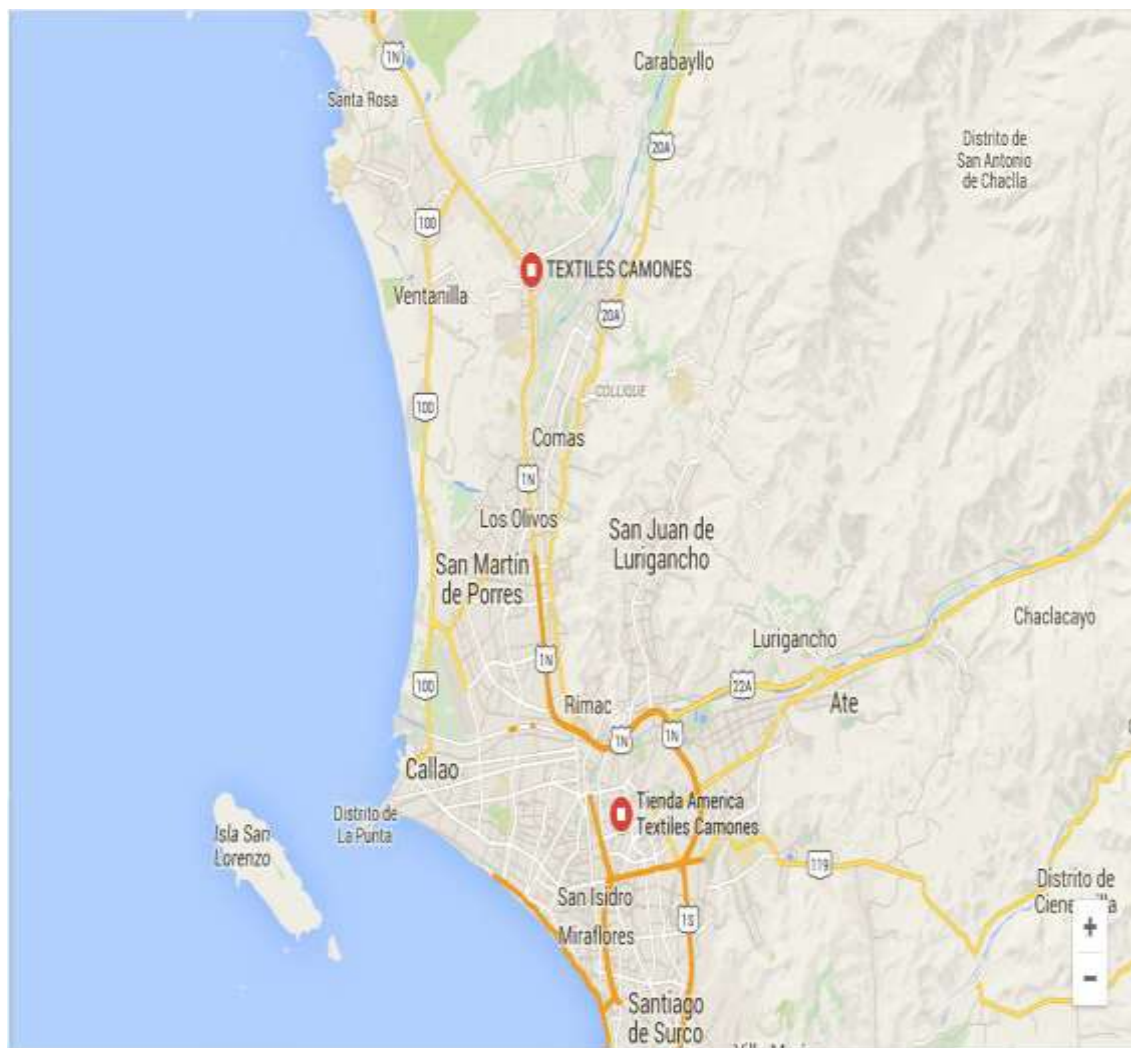
Provincia: Lima

Ciudad: Lima

Distrito: Puente Piedra

Dirección: Av. Santa Josefina Nro. 527 (Paradero las vegas KM.30) Lima-Puente Piedra

Grafico 21: Ubicación de la Empresa Textiles Camones.



Fuente: <https://www.google.com.pe/maps>.

Misión:

Empresa textil ampliamente comprometida en satisfacer a sus clientes, haciéndolos sentir apreciados y valiosos, por medio del ofrecimiento de productos innovadores y diferenciados en telas y/o prendas.

Visión:

Ser una corporación reconocida por su alta confiabilidad, innovación, solidez financiera y responsabilidad social.

2.7.2 Organigrama

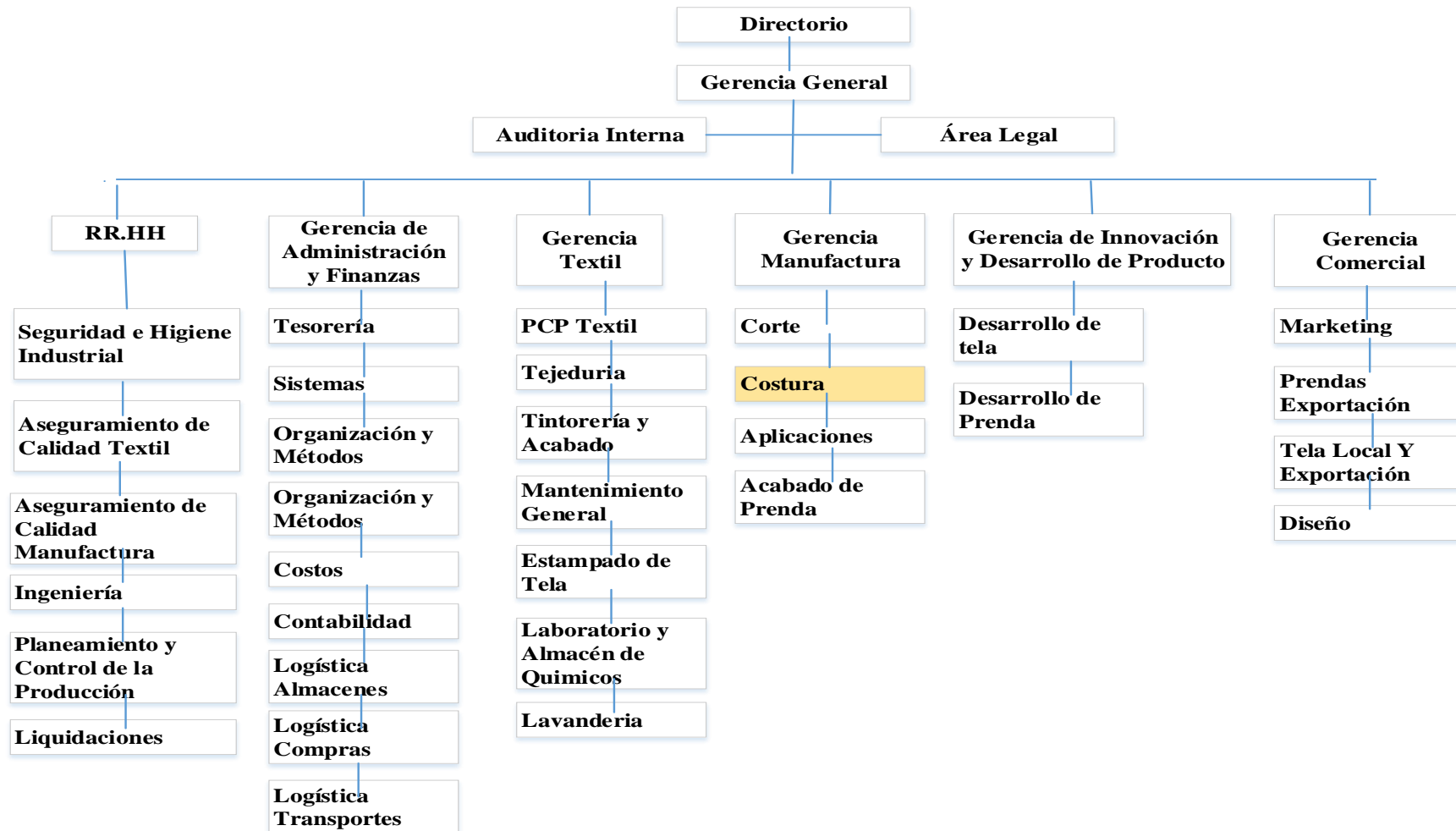
Se detalla la estructura jerárquica del organigrama en la empresa TEXTILES CAMONES SA.

La empresa donde se realizara la investigación actualmente cuenta con 32 áreas de tanto administrativo como producción cada una de las áreas es fundamental para el funcionamiento y cumplimiento de las entregas de pedidos a fecha solicitados y colocados en la empresa por los clientes.

Para la elaboración del trabajo se realizó mediante el levantamiento de información adquirida por la técnica de análisis documental siendo analizadas en la base de datos con el office Excel en forma de estadísticas.

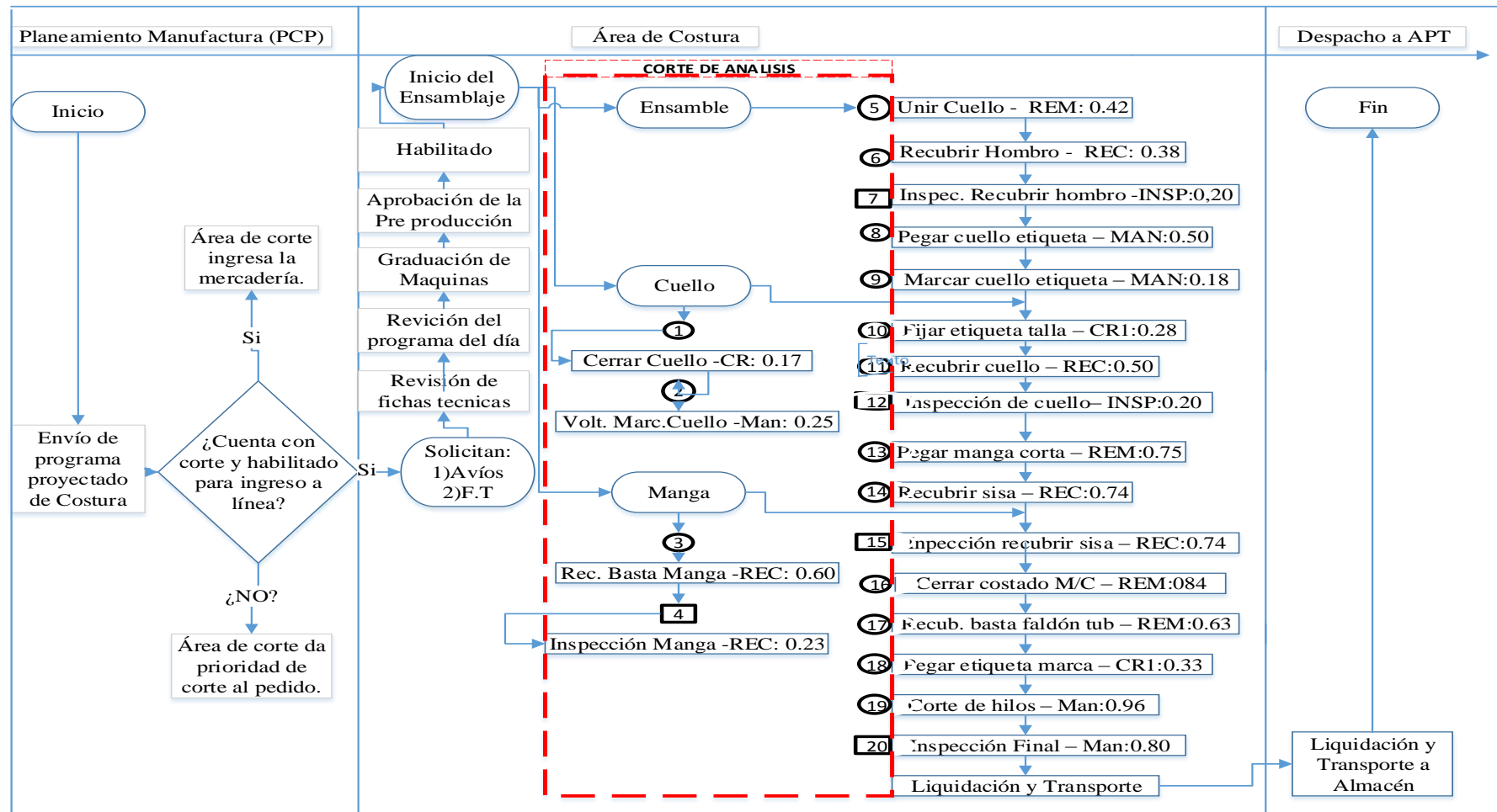
En el organigrama se aprecia que el proceso de Costura funcionara sin complicaciones cuando las áreas como: Corte, Almacén de Avíos. Ingeniería, Textil, Almacén de prendas en proceso, Mantenimiento, Planeamiento y control de la Producción atiendan sus necesidades en el tiempo solicitado.

Figura 22: Organigrama de la Empresa Textiles Camones



Fuente: Elaboración propia.

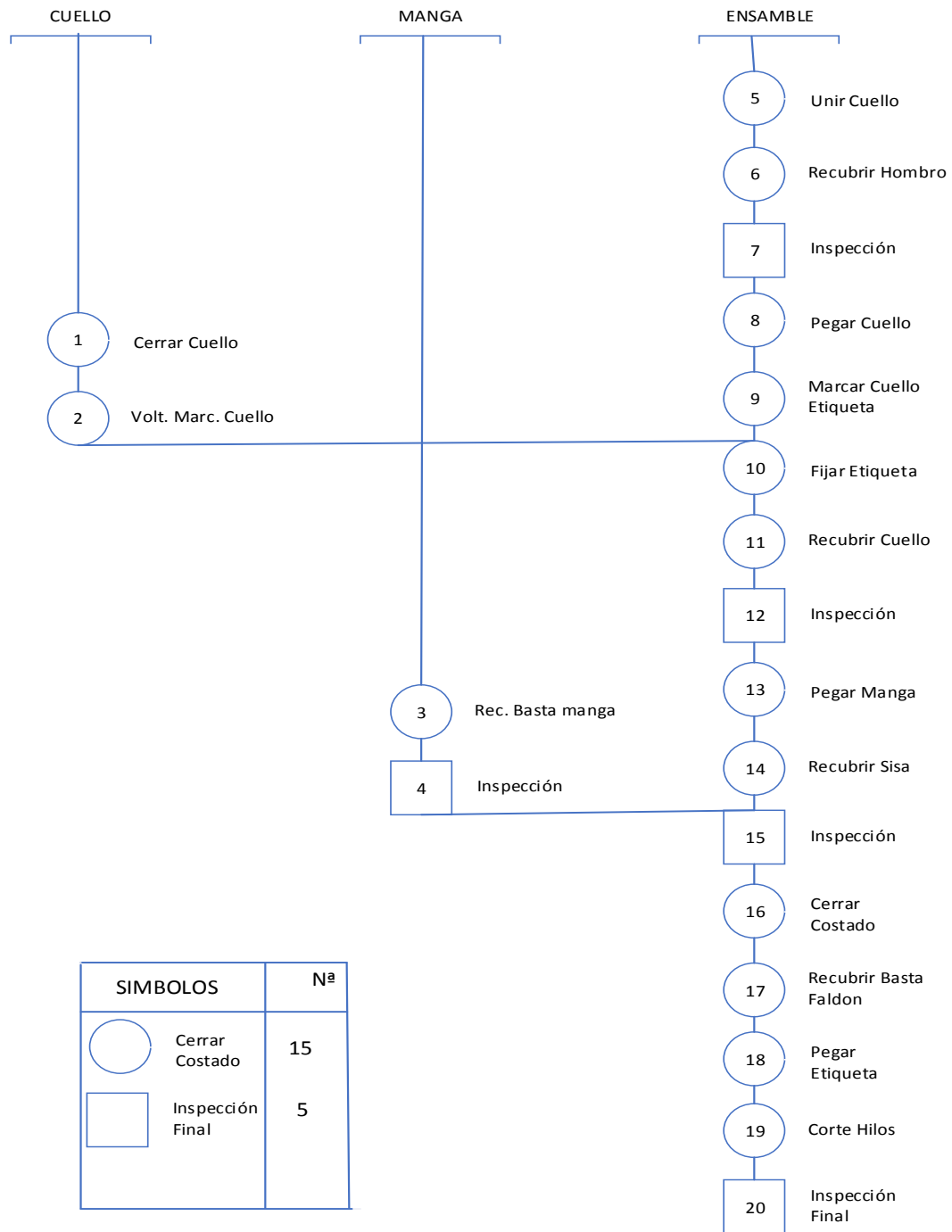
Tabla 23: Flujo grama del Área de Costura



Fuente: Elaboración Propia.

En el siguiente flujo grama se puede apreciar el circuito de operaciones que realizan en el área de costura para la construcción de una prenda..

2.7.3. Diagrama de Operaciones de Procesos



Fuente: Elaboración Propia.

En el DOP para la elaboración de la prenda T-Shirt se puede apreciar que tiene 20 actividades que se realizan en el proceso para la construcción de la prenda, siendo la actividad repetitiva la actividad de la inspección debido a los errores del personal y/o fallas de máquina.

2.7.4. Descripción del diagrama de análisis de Procesos

Mediante la herramienta del diagrama de actividades de procesos se describe el recorrido que se da en el área de costura.

Envío de programa proyectado de costura: En esta actividad el especialista realiza la programación de las órdenes de pedido que se trabajaran durante la semana, el programa también sirve como programación de despacho de corte para que esta sea entregada con días de anticipación al área de costura.

Solicitud de Avíos: En esta actividad el supervisor de costura realiza la solicitud de avíos al área de almacén de avíos mediante un requerimiento por sistema por la orden que ingresara a línea.

Revisión de fichas técnicas: En esta actividad el supervisor realiza la revisión de los componentes y operaciones que debe de tener la prenda al momento de realizar el arranque verificando que no falte ningún detalle.

Graduación de máquinas: En esta actividad el supervisor coordina con el encargado de mantenimiento para la graduación de las máquinas.

Aprobación de la Pre producción: En esta actividad el supervisor realiza la reproducibilidad de la prenda aprobándose con el área de calidad para el arranque e inicio del ensamble de producción.

Habilitado: En esta actividad el personal encargado de suministrar los cortes a cada operario para que inicien las actividades de confección.

Ensamblaje: En esta actividad los operarios de costura realizan la confección en base a su función que a su vez son controlados por los minutos que requiere cada operación desde el habilitado hasta la inspección final.

Almacén de Prendas Terminadas: En esta fase el operario de liquidación de prendas, realiza el conteo y la entrega de las prendas T-SHIRT confeccionadas al almacén.

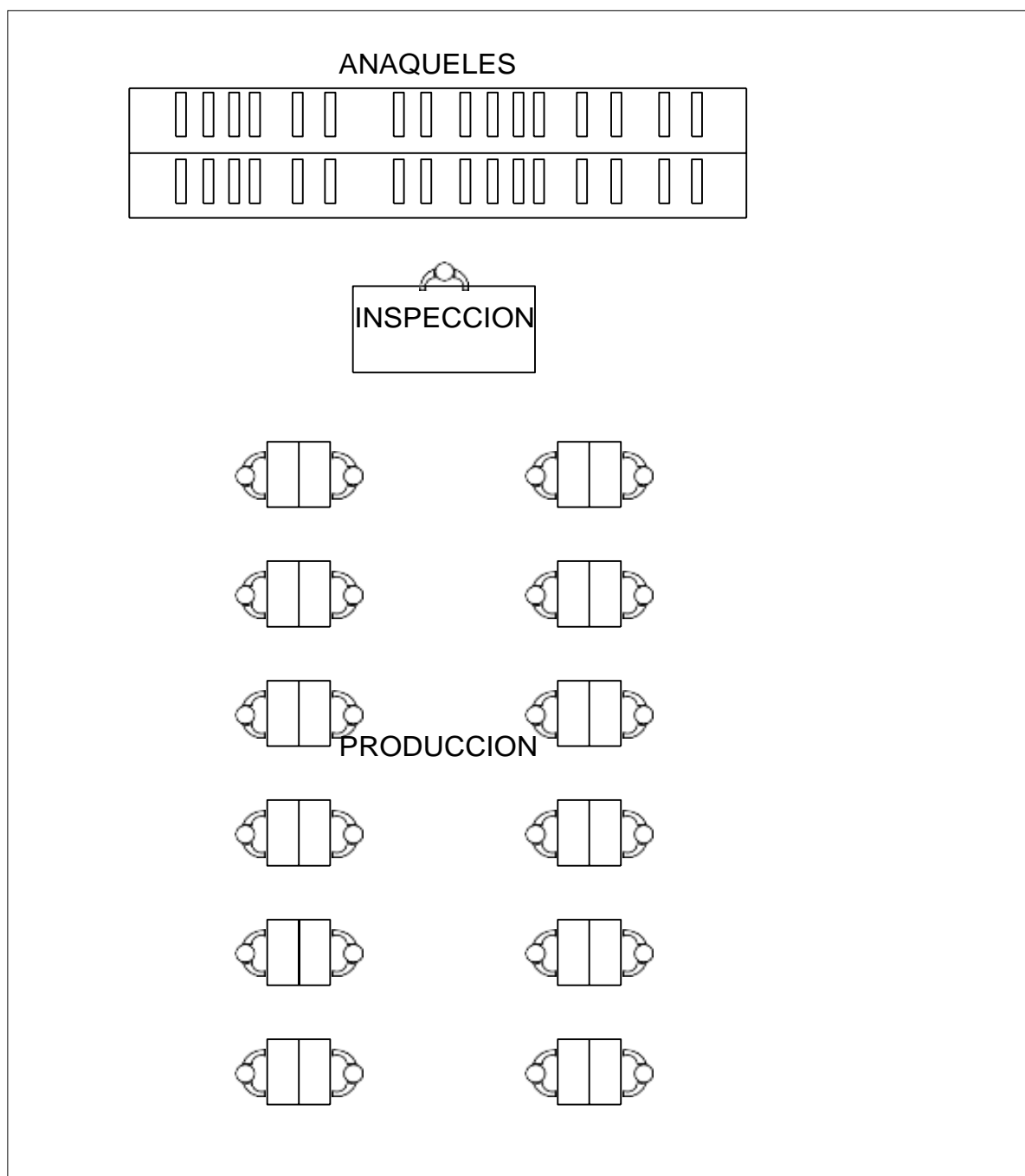
Tabla 24: Diagrama de análisis de Procesos

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS PARA EL (PROCESO DE FLUJO DE UN POLO T-SHIRT BASICO)									
UBICACIÓN	TEXTCAM				CUADRO DE RESUMEN				
ACTIVIDAD	PROCESO DE CONFECCION				ACTIVIDAD			TIEMPO	
MODELO	T-SHIRT BASICO				OPERACIÓN	○	5,85		
AREA	LINEA DE PRODUCCION DE COSTURA				OPER. MIXTA	◻			
	RECTA				INSPECCION	◻	1,62		
	TAPETERA				TRANSPORTE	⇒	0,8		
MAQUINAS	REMALLE	INICIO :	REVISION DE FICHAS TECNICAS		DEMORA	D	314		
	RECUBIERTO	FINAL :	INSPECCION		ALMACENAJE	▽	16		
MODO ACTUAL					Total tiempo de demora al Inicio de la PRODUCCION			321,47 min	
ITEMS	CONCEPTO DE LAS ACTIVIDADES		○	⇒	D	◻	▽	Tiempo (Min.	Distancia (Mtrs).
1	REVISION DE FICHAS TECNICA				●			10	
2	REVICION DEL PROGRAMA DEL DIA				●			15	
3	GRADUACIÓN DE MAQUINAS				●			244	
4	APROBACION DE LA PREPRODUCCIÓN				●			45	
5	HABILITADO		●					0,18	8
1	CERRAR CUELLO		●					0,17	
2	VOLT. Y MARCAR CUELLO		●					0,25	
3	RECUBRIR BASTA MANGA		●					0,6	
4	INSPECCION MANGA				●			0,2	
5	UNIR CUELLO		●					0,32	
6	RECUBRIR HOMBRO		●					0,35	
7	INSPECCION RECUBRIR HOMBRO				●			0,2	
8	PEGAR CUELLO S/ETIQUETA		●					0,5	
9	MARCAR CUELLO P/ETIQUETA				●			0,18	
10	FIJAR ETIQUETA TALLA		●					0,28	
11	RECUBRIR CUELLO		●					0,41	
12	INSPECCION DE CUELLO				●			0,2	
13	PEGAR MANGA CORTA		●					0,55	
14	RECUBRIR SISA M/C		●					0,44	
15	INSPECCION .RECUB. SISA				●			0,22	
16	CERRAR COSTADO M/C		●					0,43	
17	RECUB. BASTA FALDON TUB.		●					0,42	
18	PEGAR ETIQUETA MARCA		●					0,31	
19	CORTE DE HILOS		●					0,46	
20	INSPECCION FINAL				●			0,8	
	LIQUIDACIÓN Y TRANSPORTE A ALMACEN			●				0,8	8
Total demora por prenda								7,47 min	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 25 podemos decir que el tiempo de demora para inicio de una nueva producción de prendas T-Shirt toma 321.47 minutos, así mismo el tiempo para la construcción de la prenda toma 7.47 minutos.

Gráfico1: Plano de distribución de los Recursos en la línea de Costura



SILVANO MERGILDO, DANIEL JOEL			
FACULTAD DE INGENIERIA:		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA	
Proyecto de Investigación: "La Aplicación del Ciclo de Deming para mejorar la productividad en el Area de Costura en una Empresa Textil, Distrito de Puente Piedra, 2019"			
Plano: Aplicación del Ciclo de Deming			
Autor:	Asesor:	Dibujo:	Lamina:
Silvano Mergildo, Daniel Joel	Mgtr. Montoya Cardenas, Gustavo Adolfo	S.M. D. J.	ACD
Ubicación:	Distrito:	Provincia:	
SECTOR CERCADO	PUENTE PIEDRA	LIMA	
Proyecto para :		Fecha:	Escala:
TESIS		2019	S/E

**CESAR
VALLEJO
UNIVERSIDAD**

2.7.5. Medición del Pre – Test

Describiremos en esta parte el análisis cuantitativo producido mediante los indicadores de calidad afectados por causas identificados en el diagrama ISHIKAWA

La medición antes de la aplicación del ciclo de Deming, se realizó en el cuadro presentado líneas abajo (*Tabla 26*). Se muestra datos de 4 semanas correspondientes a 20 días hábiles de producción. En la medición se considera los días lunes y viernes, en un turno de 10 horas.

Tabla 25: Pre Test del Área de Costura

DIA	LINEA	ANTES											
		TIEMPO PROGRAMADO	TIEMPO UTILIZADO	Cant. Und Prod	Cant. Und Prog	Productividad	EFICIENCIA	EFICACIA	Min. x Prendas	prog. De Cump. Al 80%	Cap. Dis Prod. en Linea	Horas progra.	N° Operarios
		EFICIENCIA		EFICACIA									
1	03	5760	3649	686	1083	32%	51%	63%	5,32	5760	7200	10	12
2	03	5760	3856	725	1083	36%	54%	67%	5,32	5760	7200	10	12
3	03	5760	3192	600	1083	25%	44%	55%	5,32	5760	7200	10	12
4	03	5760	3606	678	1083	31%	50%	63%	5,32	5760	7200	10	12
5	03	5760	2480	478	1110	15%	34%	43%	5,19	5760	7200	10	12
6	03	5760	3979	767	1110	38%	55%	69%	5,19	5760	7200	10	12
7	03	5760	3575	689	1110	31%	50%	62%	5,19	5760	7200	10	12
8	03	5760	4036	778	1110	39%	56%	70%	5,19	5760	7200	10	12
9	03	5760	3927	757	1110	37%	55%	68%	5,19	5760	7200	10	12
10	03	5760	3512	677	1110	30%	49%	61%	5,19	5760	7200	10	12

Fuente: Elaboración Propia

El Pre Test detallado en la tabla 26, corresponde a los primeros 10 días de producción del mes de abril en el cual se observa que existen 3 días de producción críticos con eficiencias de 34% ,44 % y 49% y el resto de los días las eficiencias son del 51% al 55% ello quiere decir que el área de costura produce diariamente a una eficiencia del 53% de su capacidad programada teniendo una perdida promedio diaria del 47%.

Tabla 26': Pre Test del Área de Costura

		ANTES											
DIA	LINEA	TIEMPO PROGRAMADO	TIEMPO UTILIZADO	Cant. Und Prod	Cant. Und Prog	Productividad	EFICIENCIA	EFICACIA	Min. x Prendas	prog. De Cump. Al 80%	Cap. Dis Prod. en Linea	Horas progra.	N° Operarios
		EFICIENCIA		EFICACIA									
11	03	5760	4949	890	1036	59%	69%	86%	5,56	5760	7200	10	12
12	03	5760	3058	550	1036	23%	42%	53%	5,56	5760	7200	10	12
13	03	5760	4782	860	1036	55%	66%	83%	5,56	5760	7200	10	12
14	03	5760	3710	715	1110	33%	52%	64%	5,19	5760	7200	10	12
15	03	5760	3139	605	1110	24%	44%	54%	5,19	5760	7200	10	12
16	03	5760	3898	701	1036	37%	54%	68%	5,56	5760	7200	10	12
17	03	5760	3831	689	1036	35%	53%	67%	5,56	5760	7200	10	12
18	03	5760	4838	870	1036	56%	67%	84%	5,56	5760	7200	10	12
19	03	5760	3754	675	1036	34%	52%	65%	5,56	5760	7200	10	12
20	03	5760	4093	789	1110	40%	57%	71%	5,19	5760	7200	10	12

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 27, muestra que las eficiencias críticas han caído 2 veces dentro de la tercera semana a pesar que la confección de la prenda toma 5,19 minutos, existe la posibilidad que en los pedidos no se consideró alguna operación y/o la reproductibilidad del Prototipo a toma más tiempo de lo considerado por el área de ingeniería.

Tabla 27: Principales Causas de la Baja Productividad en el Área de Costura

#	PRINCIPALES CAUSAS DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE COSTURA	TOTAL ACUMULADO	%
1	Ausentismo de personal de costura	18	20.2%
2	fallas de máquina	18	20.2%
3	Área de corte no abastece el material con tiempo	8	9.0%
4	Falta de Programa de mantenimiento preventivo	8	9.0%
5	Problemas de reproductividad	7	7.9%
6	Ausentismo de personal de mantenimiento	7	7.9%
7	Errores por equivocación de los operarios	5	5.6%

Fuente: Elaboración Propia.

En la *Tabla 28* se muestra los principales orígenes que causan el bajo rendimiento de la productividad en proceso de construcción de prendas, están representadas por el ausentismo de personal de costura 20.2%, fallas de maquina 20.2% , Área de corte no abastece el material con tiempo y falta de programa de mantenimiento preventivo 9%.

2.7.6. Propuesta de mejora

Los niveles de progreso es determinado con la necesidad de que la programación de costura se cumpla, en este caso la propuesta está orientado en mejorar la productividad mediante el cumplimiento del tiempo programado en la línea de confección. Para ello se recurrió a la selección de ideas mediante la (*Tabla N° 08*) en el que se puede identificar las posibles razones que generan la disminución en la productividad, la preparación del diagnóstico de espina de pescado y Pareto permite determinar las principales causas las cuales son identificadas para su mejora, en el siguiente cuadro se detalla la propuesta de funcionamiento e implementación del Ciclo de Deming.

Para explicar cómo se dará la aplicación de cada etapa debemos de conceptualizar el objetivo principal del estudio: Determinar como la aplicación del Ciclo de Deming mejora la productividad en el área de costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.

Para realizar un uso correcto de la metodología PHVA, Según Rey (2001), hay 8 pasos a seguir y serían las siguientes:

1. Identificar el problema principal en el Área de costura en la Empresa Textil, Distrito de Puente Piedra
2. Documentar las posibles causas del problema

3. Crear mejora analizando las causas principales identificadas con las herramientas de la mejora continua
4. Definir y plasmar medidas correctivas considerando los recursos que posee el Área de Costura en la Empresa Textil, Distrito de Puente Piedra.

En este 4to paso, se debe tener en cuenta lo que se tiene que mejorar las posibilidades de hacerlo en el tiempo requerido se considera las siguientes medidas correctivas:

1. Diseñar una programación con las fechas requeridas para la atención de las órdenes que ingresaran a costura en la empresa textil.
 2. Diseñar una tarjeta (Stiker)- Kanban.
 3. Capacitación y Selección de personal multifuncional (PULL).
 4. Capacitación de Mantenimiento Autónomo.
-
5. Hacer una pequeña prueba piloto de los cambios propuestos aplicando las medidas correctivas para la solución al problema principal del Área de Costura en la Empresa Textil, Distrito de Puente Piedra.
Prevía reunión con el encargado de Costura, realizamos las coordinaciones de las actividades que se deben de tomar en cuenta por las siguientes razones:
 - a) Evitar tiempos muertos en la elaboración de prendas.
 - b) Contar con operarios multifuncional a fin de garantizar un buen balance de línea.
 - c) Disponer de la materia prima con anticipación para ingreso a línea identificadas mediante el diseño del Stiker - Kanban.
 - d) Contar con una solución inmediata cuando se tiene una maquina parada por falta de mantenimiento autónomo a la máquina de coser, esto permitirá que las maquinas estén habilitadas durante la jornada de trabajo minimizando tiempo inoperativos.
 6. Analizar los datos obtenidos mediante el análisis documental registrados en el sistema con el objetivo de realizar la comparación de resultados obtenidos de las situación antes y después en el área de costura en una empresa Textil, Distrito de Puente Piedra.

7. Realizar la estandarización de las actividades correctivas plasmadas a fin de concurrir en los problemas ya superados a mejorar.

Cuando el Paso 7 este completamente estandarizados, se notificara a la gerencia de operaciones y jefaturas, a fin de que recepcionen y lo cumplan.

8. Repetir los pasos del ciclo con el fin de identificar oportunidades de mejora.

La aplicación de la metodología del Ciclo de Deming fue elegida debido que permite generar mejora continua, alcanzar un mayor control de las actividades en los procesos a fin de proponer acciones correctivas para lograr lo planeado.

En La tabla 29 se detalla las alternativas de solución que se adecuan para las causas detalladas en la figura 10 se muestra el cuadro de las 7 causas que afectan la productividad en el área de costura, se muestra la tabla 29 el detalle de lo que se ejecutara para la minimización o eliminación de las causas encontradas en el trabajo de investigación y como resultado la productividad en el área de costura incrementara.

Tabla 28: Alternativas de Solución - Justificación

#	LAS 7 CAUSAS QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE COSTURA	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	JUSTIFICACIÓN
1	Errores por equivocación de los operarios	IMPLEMENTACION DEL KANBAN	1- Mejora de desempeño es sus actividades
2	Ausentismo de personal de costura		2- Mejora de clima laboral
3	Problemas de reproductividad		3- Acción preventiva de arranque de productividad
4	Área de corte no abastece el material con tiempo		4- Abastecimiento en tiempo requerido
5	Falta de Programa de mantenimiento preventivo	ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO Y PREVENTIVO	1- Reducción de parada de máquinas
6	Ausentismo de personal de mantenimiento		
7	fallas de máquina		

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 30 se detalla las actividades que se requiere a fin de mejorar la productividad bajo la perspectiva ya mencionada.

Tabla 29: Propuesta de la Implementación del Ciclo de Deming

ETAPA	ACTIVIDAD	CONCEPTO
Fase 2.1: Planificar	Diagnosticar con las herramientas de calidad la situación actual	Describir la situación actual mediante las herramientas de calidad, recolección de datos mediante las técnicas e instrumentos.
	Diagnosticar y/o priorizar las alternativas de solución	Se propondrá la solución mediante las herramientas de ingeniería junto con la metodología del PHVA
Fase 2.2: Hacer	Elaborar implementación del Ciclo de Deming	Elaborar un plan de trabajo detallando los tiempos que requiere cada actividad
	Implementar el Sistema Kanban	Selección de personal y revisión de stock de Stiker
	PULL	Agrupar a los operarios en equipos de acuerdo al balance de línea que se requiere para las operaciones solicitadas
	Elaboración de stiker (Tarjetas)	Los Stiker serán distribuidas y pegadas a los pedidos programados en base a prioridades de ingreso a línea.
	Implementar el Plan de Mantenimiento Total	Elaboración de un plan de Mantenimiento Sincronizado con la programación de línea de costura
	Auditoria	Revisión de las maquinas que requieran mantenimiento
	Plan de Mantenimiento	Capacitación al personal de línea para el mantenimiento personal de sus maquina (Lubricación, ajustes, limpieza).
	Elaborar formato de check list par las maquinas	Al finalizar el dia realizar el check list de las líneas programadas para el día siguiente.
Fase 2.3: Verificar	Verificar las actividades realizadas	Recolectar y realizar la verificación de las actividades mediante los indicadores de resultados
Fase 2.4: Actuar	Corregir actividad planeada	Identificar las actividades que requieran ser corregidas y realizar los ajustes.

Fuente: Elaboración Propia.

Recursos que se necesitaran para realizar la mejora son:

Tabla 30: Requerimientos de materiales a requerir para la ejecución de la mejora

Pedido	Ítem	Cantidad	unidad	Precio
1	Capacitaciones	4	sesiones	S/ 1.264,00
2	Auditorio	1	sala	S/ 750,00
3	hojas bond	1	millar	S/ 10,00
4	lapicero	24	unid	S/ 18,00
5	Grapas Artezco	1	caja	S/ 15,00
6	Engrapador	1	Unidad	S/ 26,00
7	Stiker	45	Unid	S/ 81,00
			Total	S/ 2.164,00

Fuente: Elaboración Propia.

La empresa abastece los requerimientos Tabla 31, mediante la recepción del documento de requerimiento solicitado mediante el sistema, esta a su vez es validado por la jefatura del área y elevado al área de abastecimiento – logística para la atención correspondiente e indicando la fecha de entrega de la orden.

Tabla 31: Recursos necesarios para la ejecución de la mejora

Pedido	Ítem	Cantidad
1	Línea Piloto - Pull	1

Fuente: Elaboración Propia

Con respecto al requerimiento de recursos de la tabla 32, es evaluada por la jefatura del área en coordinación con el área de ingeniería y mantenimiento para el balance de línea y disponibilidad de las máquinas.

Tabla 32: G ANTT de la implementación de la mejora mediante las actividades propuestas

Aplicación del Ciclo de Deming para mejorar la productividad en el area de Costura en una Empresa Textil				ABRIL				MAYO				JUNIO			
FASES	ACTIVIDADES	Inicio	Fin	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	
Fase 1:	Diagnóstico de la Situación Actual	15-abr	19-abr												
	Identificar el problema general de la empresa	19-abr	20-abr												
	Evaluar la situación actual - (Pre Test)	20-abr	22-abr												
Fase 2:	Implementación del Ciclo de Deming	23-abr	28-jun												
	proyecto	23-abr	27-abr												
	Fase 2.1: Planificar	27-abr	28-abr												
	Diagnosticar con las herramientas de calidad la situación actual	27-abr	29-abr												
	Diagnosticar y/o priorizar las alternativas de solución	29-abr	30-abr												
	Fase 2.2: Hacer	01-may	30-may												
	Elaborar guía de implementación del Ciclo de Deming	01-may	04-may												
	Implementar el Sistema Kanban	04-may	06-may												
	PULL	06-may	30-may												
	Elaboración de stiker (Tarjetas)	06-may	06-may												
	Implementar el Plan de Mantenimiento Total	06-may	08-may												
	Auditoria	06-may	07-may												
	Plan de Mantenimiento	07-may	08-may												
	Elaborar formato de check list par las maquinas	09-may	09-may												
	Fase 2.3: Verificar	31-may	01-jun												
	Verificar las actividades realizadas - (Pos test)	01-jun	30-jun												
	Fase 2.4: Actuar	15-jun	28-jun												
	Corregir actividad planeada	15-jun	28-jun												
Fase 3:	Resultados	-	-												
	Analizar los resultados del Ciclo de Deming	17-jun	28-jun												
	Elaboración del Informe final del proyecto	28-jun	28-jun												

Fuente: Elaboración Propia

2.7.9. Ejecución de la Propuesta

Para la ejecución de la propuesta de mejora se implementó de acuerdo como se propuso con la participación del jefe del área de corte y costura de la empresa textil.

Como lo planteado se recurrió a los 8 pasos que ayudaran a una correcta aplicación de la metodología del PHVA, se detalla la propuesta.

Pasos para la implementación.

1. Identificar el problema principal en el Área de costura de la Empresa Textil, Distrito de Puente Piedra.

Este fue descrito en la realidad problemática y explicado según la información adquirida mediante el reporte del sistema y la técnica de recolección de datos.

Tabla 33: Causas Específicas.

#	Problemas	Consecuencias
1	Errores por equivocación de los operarios	1- Tiempo muerto y el valor minuto aumenta
2	Ausentismo de personal de costura	2- El supervisor no realiza un correcto balance de línea.
3	Problemas de reproductividad	3- Se desperdicia horas de trabajo para inicio de la producción.
4	Área de corte no abastece el material con tiempo	4- Perdida de horas de trabajo para el habilitado en línea.
5	Falta de Programa de mantenimiento preventivo	5- Genera lucro cesante en la línea de producción.
6	Ausentismo de personal de mantenimiento	
7	fallas de máquina	

Fuente: Elaboración Propia

Identificado las causas del problema principal, se entiende que el área de costura busca mejorar la productividad.

Así mismo, se requiere mejorar la eficiencia, es decir, el cumplimiento de la programación diaria de costura.

2. Documentar las posibles causas del problema.

Una de las herramientas utilizado es el flujo grama, tal como muestra la *Tabla 24*, permitiéndonos conocer las áreas y actividades que intervienen para la confección de la prenda, y con la ficha de recolección de datos se adquirió los tiempo que toma cada actividad *Tabla 25* lográndose identificar las demoras existentes siendo registradas en el reporte diario y correos.

El resultado de ello, es que en el Área de Corte, Mantenimiento, personal de costura es que ocurren las demoras, razón de ello es que:

Tabla 34: Resultados por áreas

Corte	Mantenimiento	Costura
Falta de seguimiento de los pedidos despachado al área de costura	Ausentismo de personal	Desconocimientos de algunas operaciones
Falta de identificación de los pedidos por prioridad para el ingreso a línea	Falta de atención de las fallas en las maquinas	altas horas de trabajo lo que ocasiona que el personal falte a sus labores
-	Falta de control del mantenimiento de las maquinas	Altos tiempos para la réplica del Proto tipo solicitado por el cliente

Se detalla lo más resaltante, que en resumen demuestra la falta de control en el mantenimiento autónomo de las máquinas, control en el habilitado de cortes a tiempo a la línea de costura y desconocimiento en las operaciones de costura por parte del operario.

La empresa textil como otras empresas textiles en el área de costura el día a día realizan su balance de costura, y la aprobación de sus arranque de producción previa coordinación con Control de calidad sin embargo al no contar con el personal calificado, maquinaria disponible y la materia prima habilitado no pueden realizar de la forma correcta la producción al nivel de eficiencia requerido.

Respecto al tiempo, como el supervisor de línea cuenta con personal muy poco experimentado, materia prima (para el habilitado) a última hora, maquinas con poca disponibilidad fallas), genera que los tiempos muertos sean mayores causando que la productividad sea bajo.

3. Crear mejora analizando las causas principales identificadas con las herramientas de las mejora continua

Mediante el uso del diagrama de Pareto, figura 12 se alcanzó a identificar algunas causas relacionados con el punto anterior. Los datos fueron recopilados mediante los reportes y base de datos.

4. Definir y plasmar medidas correctivas considerando los recursos que posee el Área de Costura en la Empresa Textil, Distrito de Puente Piedra.

La medida de mejora implementada es:

- a) **Diseñar una programación con las fechas requeridas para la atención de las órdenes que ingresaran a costura y selección de personal multifuncional** en la empresa textil, Distrito de Puente Piedra. Contando con las estructura que permita que el personal mejore su método de trabajo facilitando el flujo de avance de las actividades para la producción.
- b) **Diseñar una tarjeta (Stiker)- Kanban.** La elaboración de este material permitirá la fácil ubicación y entrega de la mercadería en el área de costura de acuerdo a lo planteado en el programa de programación facilitando al operario contar con una rápida identificación del pedido así como también un fácil habilitado.
- c) **Capacitación y Selección de personal multifuncional (PULL).** Se le brindara capacitación en mantenimiento autónomo con la finalidad que mantener las maquinas limpias, lubricadas, a fin de que el supervisor realice un correcto balance de línea en producción.
- d) **Capacitación de Mantenimiento Autónomo.** Se le brindara la capacitación de cómo mantener una maquina siempre disponible y habilitado para el desarrollo de sus labores, esto permitirá que el operario tome conciencia en cuidar su herramienta de trabajo así como mantenerlo operativo.

5. Hacer una pequeña prueba piloto de los cambios propuestos aplicando las medidas correctivas para la solución al problema principal del Área de Costura en la Empresa Textil, Distrito de Puente Piedra:

Como la propuesta de la metodología PHVA se basa en el cumplimiento de la programación mediante la mejora de la productividad, se debe establecer acciones correctivas, de requerirse se ampliara el tiempo de aplicación con el fin de mejorar de manera continua las actividades que se realizan en el área de costura en la empresa textil.

6. Analizar los datos obtenidos mediante el análisis documental registrados en el sistema con el objetivo de realizar la comparación de resultados obtenidos de las situación antes y después en el área de costura en una empresa Textil, Distrito de Puente Piedra.

Luego de la aplicación del plan de trabajo, procedemos a levantar los datos mediante las fichas de recolección de datos para conocer el nivel de mejora.

7. Realizar la estandarización de las actividades correctivas plasmadas a fin de concurrir en los problemas ya superados a mejorar.

Al finalizar el plan propuesto, se procede a enviar a las áreas correspondientes para la atención respectiva a abastecer al área de costura a fin de garantizar los recursos para la producción.

8. Repetir los pasos del ciclo con el fin de identificar oportunidades de mejora.

Etapa Planificar

En esta etapa se planifica las actividades en base a tiempos.

Tabla: 1 Etapa Planificar

ETAPA	ACTIVIDAD	FECHA	
Fase 2.1: Planificar	Diagnosticar con las herramientas de calidad la situación actual	27-abr	29-abr
	Diagnosticar y/o priorizar las alternativas de solución	29-abr	30-abr

Fuente: Elaboración Propia.

Etapa Ejecutar

En esta etapa se ejecutara las actividades detalladas en la tabla.

Tabla: 2 Etapa Ejecutar

ETAPA	ACTIVIDAD	FECHA	
Fase 2.2: Hacer	Elaborar guía de implementación del Ciclo de Deming	01-may	04-may
	Implementar el Sistema Kanban	04-may	06-may
	PULL	06-may	30-may
	Elaboración de Stiker (Tarjetas)	06-may	06-may
	Implementar el Plan de Mantenimiento Total	06-may	08-may
	Auditoria	06-may	07-may
	Plan de Mantenimiento	07-may	08-may
	Elaborar formato de check list para las maquinas	09-may	09-may

Fuente: Elaboración Propia.

Actividad2: Implementación del Sistema Kanban

En esta actividad de acuerdo a la *Gráfica 3* que representa el 0.6% y se dan los inicios y fin de cada semana con mayor notoriedad, se realiza un pull de capacitación identificando personal que poseen la habilidad de la polivalencia, permitiendo a los supervisores lograr con eficacia realizar un buen balance de línea para la producción del día.

Gráfica: 3 PULL de capacitación en el Área de Costura.



Fuente: Elaboración Propia

Actividad 3: Elaboración de prioridades mediante el Stiker

En esta actividad de acuerdo a la *Grafica 4* la implementación del sistema kanban (Tarjetas) , permitirá que el personal encargado de entregar los cortes por fecha de ingreso establecidos en el programa de planeamiento sean atendidos de forma ordenada al área de costura estos pedidos serán identificados rápidamente mediante la visualización de las tarjetas por prioridad de ingreso, permitiendo la reducción de tiempo en ubicación de los cortes y la rápida entrega al área de costura para su proceso.

Gráfica: 4 Identificación del Pedido que Ingresara a la Línea de Costura.



Fuente: Elaboración Propia.

Gráfica: Tarjeta kanban

Empresa Textil

	
Cliente	Basico
Modelo	T – Shirt
Cant. Pieza	12 Delanteros
	12 Espaldas
	24 Mangas
	12 Cuellos Tapete
Linea de Producción	L 1
Ubicación	Sección 1

opletario: SILVANO MERGILDO, DANIEL JOEL			
FACULTAD DE INGENIERIA:		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA	
Proyecto de Investigación: "La Aplicación del Ciclo de Deming para mejorar la productividad en el Área de Costura en una Empresa Textil, Distrito de Puente Piedra, 2019"			
Planteo: Sticker de Producción			
Autor: Silvano Mergildo, Daniel Joel	Asesor: Mgr. Montoya Cardenas, Gustavo Adolfo	Dibujo: S.M. D. J.	Lamina:
Ubicación: SECTOR CERCADO	Distrito: PUENTE PIEDRA	Provincia: LIMA	Departamento: LIMA
Proyecto para: TESIS	Fecha: 2019	Escala: S/E	STK-P

Actividad4: Auditoria

En esta actividad de acuerdo a la *Tabla 5* se realizó las siguientes preguntas, las cuales nos permitieron medir y saber con exactitud si cuentan con un plan de mantenimiento sincronizado a la del programa de costura diario.

Tabla: 5 Auditoria en el área de Costura

CATEGORÍA	ÍTEMS	ESCALA DE MEDICIÓN	
		SÍ	NO
Resultados de Auditoria	¿Existe un plan de Mantenimiento?		NO
			x
	¿La disponibilidad media de la planta es la adecuada?	SÍ	NO
		x	
	¿Existe un organigrama de Mantenimiento?	SÍ	NO
		x	
	¿El tiempo medio entre fallos en equipos significativos es el adecuado?	SÍ	NO
		x	
	¿Cuenta con un almacén de repuestos críticos?	SÍ	NO
		x	
	¿La evolución del tiempo medio entre fallos en equipos significativos es positiva?	SÍ	NO
			x
	¿El tiempo medio de reparación en equipos significativos es bajo?	SÍ	NO
		x	
	¿El tiempo medio de reparación en equipos significativos está descendiendo?	SÍ	NO
		x	
	¿El número de averías repetitivas es bajo?	SÍ	NO
			x
	¿El número de horas/hombre invertidas en mantenimiento es el adecuado?	SÍ	NO
		x	

Fuente: Elaboración propia.

A person with grey hair, wearing a blue shirt, is working on a white surface. They are using their hands to manipulate a small, dark object. Various tools are scattered on the surface, including a pair of yellow-handled pliers, a pair of black-handled pliers, a red-handled screwdriver, and a pair of long-handled forceps. A white sewing machine is visible in the background. The floor is made of light-colored tiles.

En la *Grafica 6* se puede apreciar al mecánico realizando el mantenimiento autónomo en la línea de producción.

[illegible]

79

Actividad4: Elaborar formato de check list para las máquinas.

En esta actividad la implementación del plan de mantenimiento Autónomo, permitirá llevar un control de las fallas de máquinas y la distribución preventiva del personal que se requerirá para la atención de cada una de ellas, para ello se partirá con una auditoria en el área de costura verificando la situación de cada máquina.

Gráfica: 8 Cronograma del plan de mantenimiento en el Área de Costura.

CRONOGRAMA DE MANTTO BÁSICO RUTINARIO							
MAQUINAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
REMALLADORA	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	
BASTERA	MANT BÁSICO		MANT BÁSICO		MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	
RECUBRIDORA	MANT BÁSICO		MANT BÁSICO		MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	
RECTA		MANT BÁSICO		MANT BÁSICO		MANT BÁSICO	
COLLARETERA	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	
TAP1	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	
TAP2	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	
CAÑONERA	MANT BÁSICO		MANT BÁSICO		MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	
BOTONERA			MANT BÁSICO			MANT BÁSICO	
QJAL			MANT BÁSICO			MANT BÁSICO	
PLANA 2G			MANT BÁSICO			MANT BÁSICO	
MULTIAGUJA	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	
BASTA DENTADA	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	MANT BÁSICO	

Fuente: Elaboración Propia.

Etapa Verificar

En esta fase se Verificara los resultados del desarrollo e implementación del estudio y mejoras de las actividades ejecutadas,

Tabla 35: Etapa de Verificar

ETAPA	ACTIVIDAD	FECHA	
Fase 2.3: Verificar	Verificar las actividades realizadas	01-jun	30-jun

Fuente: Elaboración Propia.

Etapa Actuar

En esta etapa se realizaran los ajustes y medidas correctivas a fin de mantener los resultados y mejoras de las actividades ejecutadas

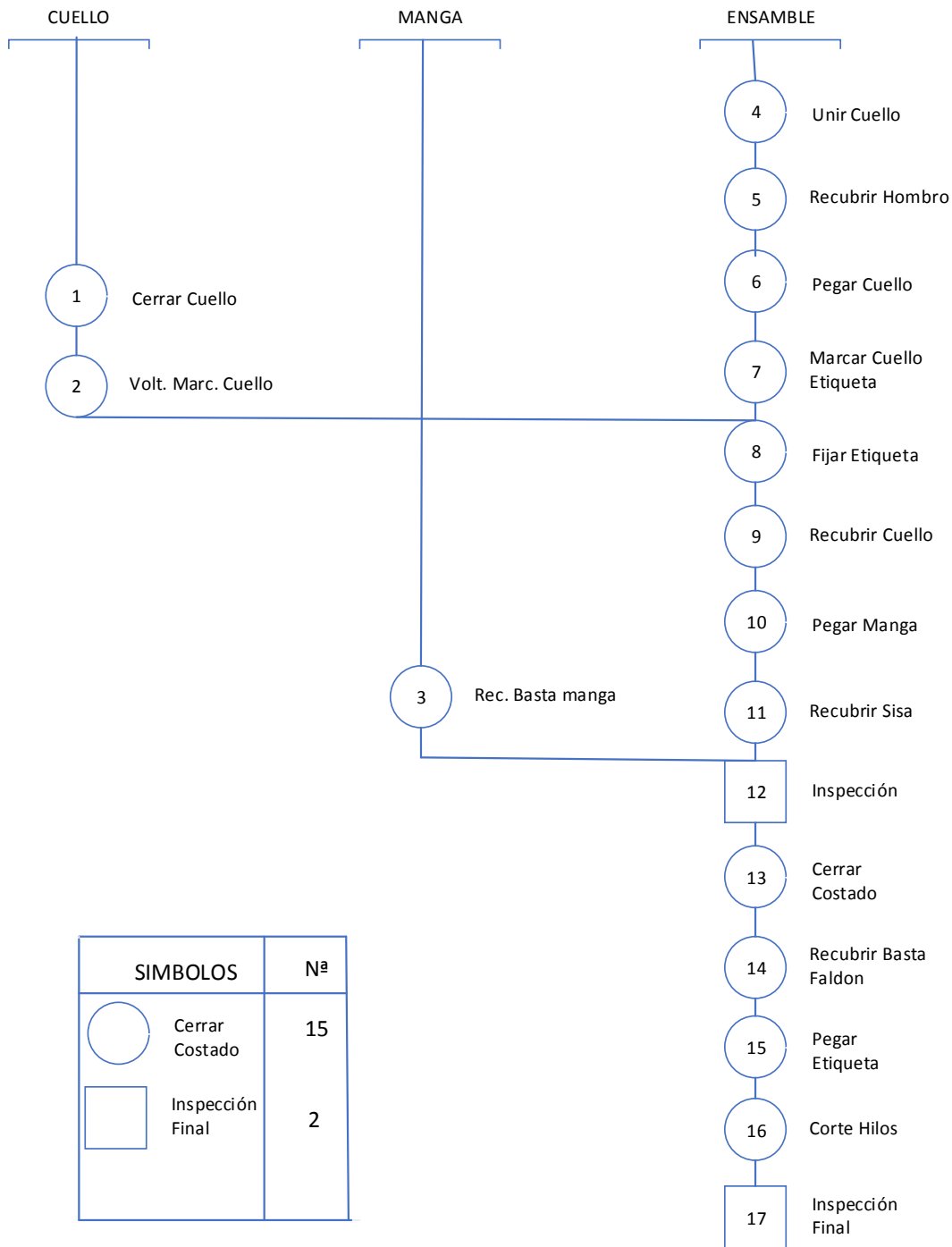
Tabla 36: Etapa de Actuar

ETAPA	ACTIVIDAD	FECHA	
Fase 2.4: Actuar	Corregir actividad planeada	15-jun	30-jun

Fuente: Elaboración Propia.

2.7.10. Resultados esperados de la Implementación

Luego de realizarse la mejora mediante la implementación del Ciclo de Deming y habiendo aplicado la actividades de mejora se obtuvo que el tiempo requerido para construir la prenda después toma 6 minutos con 31 segundos en el mes de Junio.



Fuente: Elaboración Propia.

Diagrama de Actividades Después de la implementación.

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS PARA EL (PROCESO DE FLUJO DE UN POLO T-SHIRT BASICO)								
UBICACIÓN	TEXTCAM			CUADRO DE RESUMEN				
ACTIVIDAD	PROCESO DE CONFECCION			ACTIVIDAD		TIEMPO		
MODELO	T-SHIRT BASICO			OPERACIÓN	○	5,35		
AREA	LINEA DE PRODUCCION DE COSTURA			OPER. MIXTA	□	0,82		
	RECTA			INSPECCION	□	0,80		
	TAPETERA			TRANSPORTE	⇒	27		
MAQUINAS	REMALLE	INICIO :	REVISION DE FICHAS TECNICAS	DEMORA	D	16		
	RECUBIERTO	FINAL :	INSPECCION	ALMACENAJE	▽	33,17 min		
MODO ACTUAL				Total tiempo de demora al Inicio de la PRODUCCION				
ITEMS	CONCEPTO DE LAS ACTIVIDADES		○	⇒	D	□	▽	
1	REVISION DE FICHAS TECNICA				●			1
2	REVICION DEL PROGRAMA DEL DIA				●			1
3	GRADUACIÓN DE MAQUINAS				●			0
4	APROBACION DE LA PREPRODUCCIÓN				●			25
5	HABILITADO		●					0,18
1	CERRAR CUELLO		●					0,17
2	VOLT. Y MARCAR CUELLO		●					0,25
3	RECUBRIR BASTA MANGA		●					0,6
4	INSPECCION MANGA				●			0
5	UNIR CUELLO		●					0,32
6	RECUBRIR HOMBRO		●					0,34
7	INSPECCION RECUBRIR HOMBRO				●			0
8	PEGAR CUELLO S/ETIQUETA		●					0,4
9	MARCAR CUELLO P/ETIQUETA				●			0,18
10	FIJAR ETIQUETA TALLA		●					0,28
11	RECUBRIR CUELLO		●					0,41
12	INSPECCION DE CUELLO				●			0
13	PEGAR MANGA CORTA		●					0,42
14	RECUBRIR SISA M/C		●					0,44
15	INSPECCION .RECUB. SISA				●			0,22
16	CERRAR COSTADO M/C		●					0,35
17	RECUB. BASTA FALDON TUB.		●					0,42
18	PEGAR ETIQUETA MARCA		●					0,31
19	CORTE DE HILOS		●					0,28
20	INSPECCION FINAL				●			0,6
20	LIQUIDACIÓN Y TRANSPORTE A ALMACEN			●				0,8
Total demora por prenda								6,17 min

Fuente: Elaboración Propia.

Se observa que en las actividades 6,8,13,16,19,20 los tiempos han disminuido lo cual significa que hubo mejora por ende la productividad incrementa. Las demoras identificadas al desarrollarse las actividades en el proceso de confección disminuyeron.

Resultados obtenidos del Post test (Primeras 2 semanas de Junio).

De acuerdo al cuadro en adjunto se puede apreciar la mejora en el área de costura, la eficiencia al 56 % y la eficacia al 70 %, logrando que la productividad mejore al 39%.

Tabla 37 Resultados después de la Implementación día 1 al 10

DESPUÉS													
DIA	LINEA	TIEMPO PROGRAMADO	TIEMPO UTILIZADO	Cant. Und Pro	Cant. Und Prog	Productividad	EFICIENCIA	EFICACIA	Min. x Prendas	prog. De Cump. Al 80%	Cap. Dis Prod. en Linea	Horas progra.	N° Operarios
		EFICIENCIA		EFICACIA									
1	03	5760	3681	692	1083	33%	51%	64%	5,32	5760	7200	10	12
2	03	5760	3622	681	1083	32%	50%	63%	5,32	5760	7200	10	12
3	03	5760	4271	803	1083	44%	59%	74%	5,32	5760	7200	10	12
4	03	5760	3729	701	1083	34%	52%	65%	5,32	5760	7200	10	12
5	03	5760	3025	583	1110	22%	42%	53%	5,19	5760	7200	10	12
6	03	5760	3637	701	1110	32%	51%	63%	5,19	5760	7200	10	12
7	03	5760	2942	567	1110	21%	41%	51%	5,19	5760	7200	10	12
8	03	5760	3440	663	1110	29%	48%	60%	5,19	5760	7200	10	12
9	03	5760	3642	702	1110	32%	51%	63%	5,19	5760	7200	10	12
10	03	5760	4031	777	1110	39%	56%	70%	5,19	5760	7200	10	12

Fuente: Elaboración Propia

Resultados obtenidos del Post test (Ultimas 2 semanas de Junio).

En la *Tabla* se muestra que en la 2 últimas semanas la eficiencia llego a una 78% alcanzando una productividad de 78%, asimismo se puede apreciar que las líneas alcanzan una producción diaria de 874 prendas diarias.

Tabla 38 Resultados después de la Implementación día 11 al 20

DESPUÉS													
DIA	LINEA	TIEMPO PROGRAMADO	TIEMPO UTILIZADO	Cant. Und Pro	Cant. Und Prog	Productividad	EFICIENCIA	EFICACIA	Min. x Prendas	prog. De Cump. Al 80%	Cap. Dis Prod. en Li- nea	Horas progra.	N° Operarios
		EFICIENCIA		EFICACIA									
11	03	5760	4054	729	1036	40%	56%	70%	5,56	5760	7200	10	12
12	03	5760	4454	801	1036	48%	62%	77%	5,56	5760	7200	10	12
13	03	5760	4632	833	1036	52%	64%	80%	5,56	5760	7200	10	12
14	03	5760	4623	891	1110	52%	64%	80%	5,19	5760	7200	10	12
15	03	5760	4675	901	1110	53%	65%	81%	5,19	5760	7200	10	12
16	03	5760	5522	993	1036	74%	77%	96%	5,56	5760	7200	10	12
17	03	5760	5149	926	1036	64%	72%	89%	5,56	5760	7200	10	12
18	03	5760	5216	938	1036	66%	72%	91%	5,56	5760	7200	10	12
19	03	5760	5160	928	1036	64%	72%	90%	5,56	5760	7200	10	12
20	03	5760	4465	803	1036	60%	78%	78%	5,56	5760	7200	10	12

Fuente: Elaboración Propia.

2.7.11. Análisis Económico y Financiero

El resultado obtenido (Beneficio / Costo) es = 6.62, siendo mayor a >1, la interpretación es que el valor de los beneficios es mayor a los costos del proyecto por lo que se acepta el proyecto y se recomienda las inversiones debido a que existen beneficio, por lo tanto, por cada unidad monetaria invertida se tendrá un retorno del capital invertido y una ganancia de 5.62.

INVERSIÓN	S/. 2.164,00
TASA	10%

DIA	INVERSIÓN	INGRESOS ANTES	INGRESOS DESPUES	FCA.
0	S/. 2.164	-	-	S/. -2.164,00
1		S/. 6.853,14	S/. 6.913,08	S/. 59,94
2		S/. 7.242,75	S/. 6.803,19	S/. -439,56
3		S/. 5.994,00	S/. 8.021,97	S/. 2.027,97
4		S/. 6.773,22	S/. 7.002,99	S/. 229,77
5		S/. 4.775,22	S/. 5.824,17	S/. 1.048,95
6		S/. 7.662,33	S/. 7.002,99	S/. -659,34
7		S/. 6.883,11	S/. 5.664,33	S/. -1.218,78
8		S/. 7.772,22	S/. 6.623,37	S/. -1.148,85
9		S/. 7.562,43	S/. 7.012,98	S/. -549,45
10		S/. 6.763,23	S/. 7.762,23	S/. 999,00
11		S/. 8.891,10	S/. 7.282,71	S/. -1.608,39
12		S/. 5.494,50	S/. 8.001,99	S/. 2.507,49
13		S/. 8.591,40	S/. 8.321,67	S/. -269,73
14		S/. 7.142,85	S/. 8.901,09	S/. 1.758,24
15		S/. 6.043,95	S/. 9.000,99	S/. 2.957,04
16		S/. 7.002,99	S/. 9.920,07	S/. 2.917,08
17		S/. 6.883,11	S/. 9.250,74	S/. 2.367,63
18		S/. 8.691,30	S/. 9.370,62	S/. 679,32
19		S/. 6.743,25	S/. 9.270,72	S/. 2.527,47
20		S/. 7.882,11	S/. 8.021,97	S/. 139,86

SUMA INGRESOS ANTES	S/. 141.648,21
SUMA INGRESOS DESPUES	S/. 155.973,87
DIFERENCIA DE INGRESOS	S/. 14.325,66
BENEFICIO / COSTO	6,62

III. RESULTADOS

3.1 Análisis descriptivo

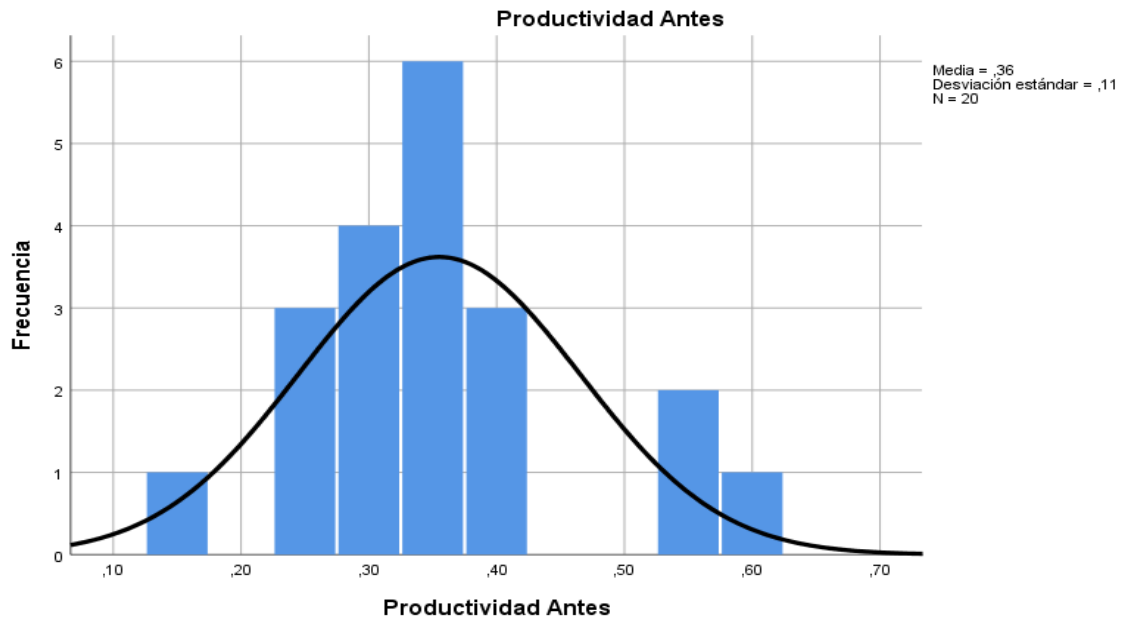
3.1.1. Productividad

En los resultados estadísticos mediante el programa SPSS se puede apreciar que la productividad tiene un incremento en la media de un antes a 0.3550 a un después 0.4455, siendo su mediana un antes a 0.3450 a un después 0.4455. Reflejando resultados positivos en el crecimiento de la productividad una vez aplicada la metodología del Ciclo de Deming en el área de costura demostrándose que la hipótesis de la mejora es verdadera, siendo esta herramienta importante para la adquisición de conocimientos en cuanto a la planificación de las líneas de confección en el área de costura.

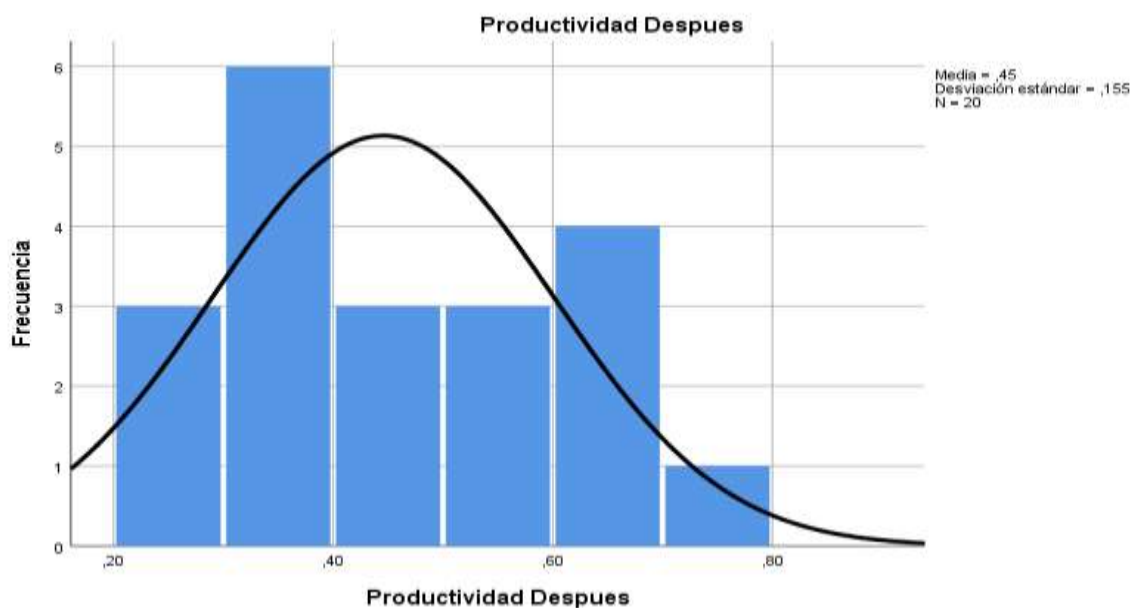
		Estadísticos	
		Productividad Antes	Productividad Después
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0
Media		,3550	,4455
Mediana		,3450	,4200
Moda		,31 ^a	,32
Desv. Desviación		,11019	,15544
Varianza		,012	,024
Rango		,44	,53
Mínimo		,15	,21
Máximo		,59	,74
Suma		7,10	8,91

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

En el grafico podemos apreciar que la *productividad antes* tiene un crecimiento disperso a la media con una desviación estándar de 1,1 de la muestra tomada, una media de 0,36 y dentro del cuadro estadístico se muestra un mínimo de 15 siendo el máximo de 59.



Como resultado de la aplicación de la metodología del Ciclo de Deming se visualiza en el gráfico un crecimiento menos disperso a la media con una desviación estándar de 0,155, la media de 45 y dentro del cuadro estadístico muestra un mínimo de 21 y máximo de 74.



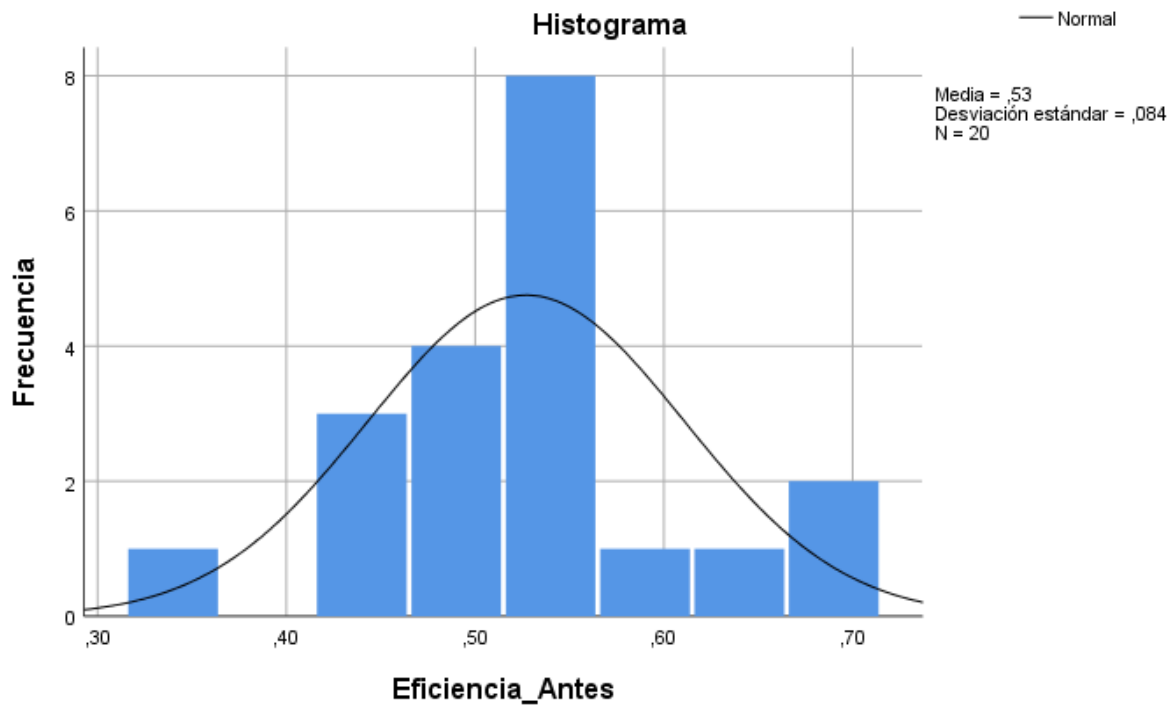
3.1.2. Eficiencia

En el siguiente cuadro podemos apreciar que la media de la eficiencia en el área de costura antes 0.5270 y un después 0.5915, mediana antes 0.5250 y un después 0.5750 y una moda antes 0.44 y una después 0.51, muestra el crecimiento del rendimiento de las actividades en el área de costura haciendo que pueda completar las operaciones en un menor tiempo alcanzando al final de la jornada resultados favorables logrando que se mejore la productividad.

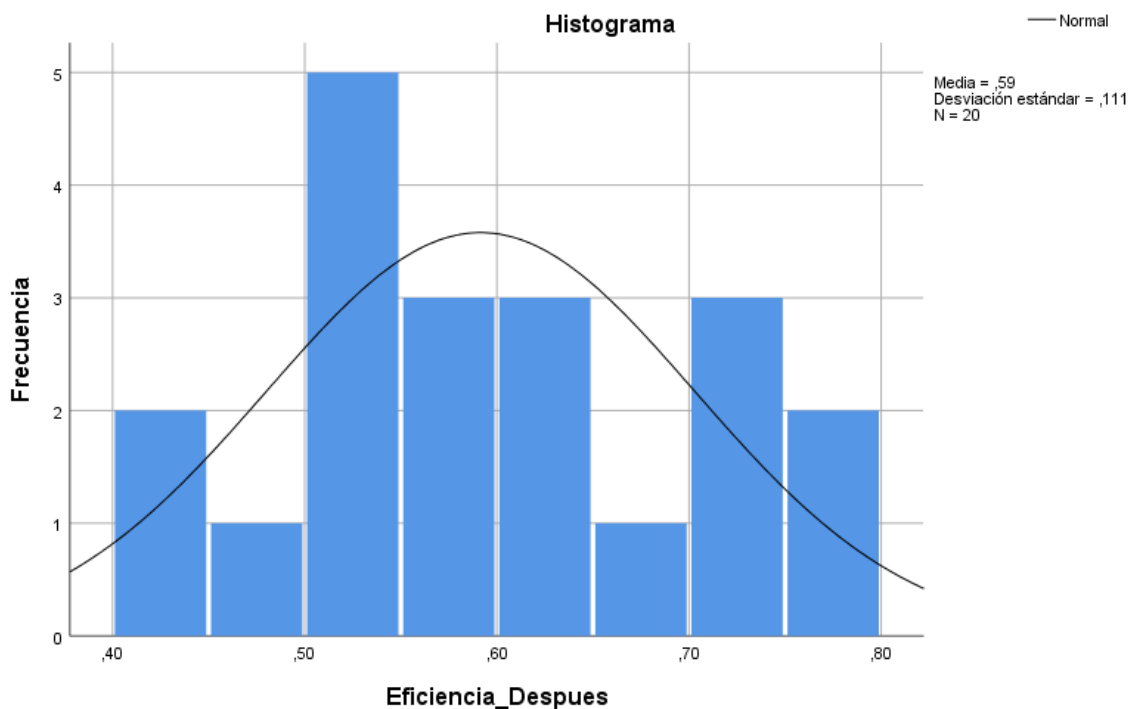
		Estadísticos	
		Eficiencia Antes	Eficiencia Después
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0
Media		,5270	,5915
Mediana		,5250	,5750
Moda		,44 ^a	,51 ^a
Desv. Desviación		,08392	,11146
Varianza		,007	,012
Rango		,35	,37
Mínimo		,34	,41
Máximo		,69	,78
Suma		10,54	11,83

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

En el *Grafico* de los resultados de la eficiencia antes se aprecia un crecimiento disperso a la media con una desviación estándar de 0,84, la media de 53 y dentro del cuadro estadístico muestra un mínimo de 34 y máximo de 69.



En el *Grafico* de los resultados de la eficiencia después se aprecia un crecimiento menos disperso a la media con una desviación estándar de 0,111, la media de 59 y dentro del cuadro estadístico muestra un mínimo de 41 y máximo de 78.



3.1.3 Eficacia

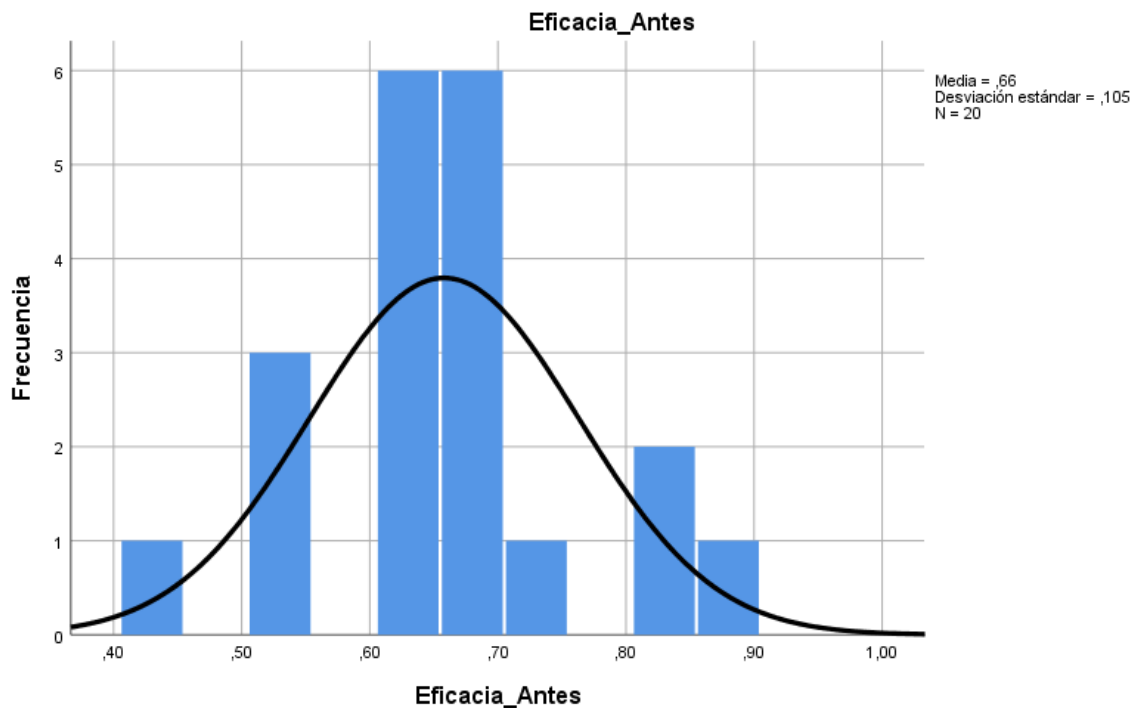
En el cuadro estadístico de la comparación de la eficacia nos muestra que la media 0.6580 antes y 0.7290 después, siendo la mediana 0.6600 antes y 0.7200 después así como la moda 0.63 antes y 0.63 después reflejando que el crecimiento a sido favorable para nuestra investigación dado que permite que la mejora en la productividad en el área de costura.

Estadísticos

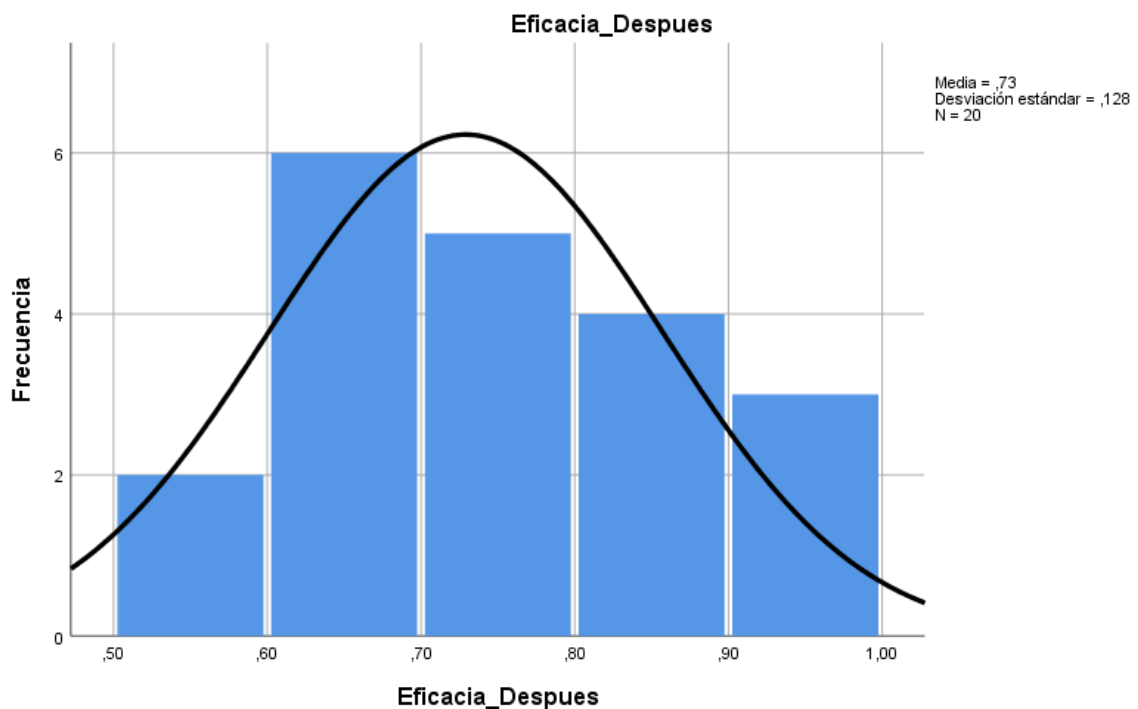
		Eficacia Antes	Eficacia Después
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0
Media		,6580	,7290
Mediana		,6600	,7200
Moda		,63 ^a	,63
Desv. Desviación		,10511	,12810
Varianza		,011	,016
Rango		,43	,45
Mínimo		,43	,51
Máximo		,86	,96
Suma		13,16	14,58

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

En el *Grafico* de los resultados de la eficacia antes se aprecia un crecimiento disperso a la media con una desviación estándar de 0,105, la media de 66 y dentro del cuadro estadístico muestra un mínimo de 43 y máximo de 86.



En el *Grafico* de los resultados de la eficacia después se aprecia un crecimiento menos disperso a la media con una desviación estándar de 0,128, la media de 73 y dentro del cuadro estadístico muestra un mínimo de 51 y máximo de 96.



3.2 Análisis inferencial

3.2.1 Contrastación de la Hipótesis General

3.2.1.1 Hipótesis propuestas:

- Hipótesis General: La aplicación del Ciclo PHVA no mejora la Productividad en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las serie de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes	,919	20	,096
Productividad Despues	,950	20	,364

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

De la tabla 1, se puede verificar que la significancia de las productividades, antes y después tiene valor mayor a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la productividad ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de T de Student. Contrastación de la hipótesis general.

3.2.1.2. Reglas de aceptación y rechazo de H_0

- Hipótesis Nula: La aplicación del Ciclo PHVA no mejora la productividad en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.
- Hipótesis Alternativa: La aplicación del Ciclo PHVA mejora la productividad en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.

A fin se procederá al análisis con el estadígrafo de T de Student. Contrastación de la hipótesis general.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Resultados de T de Student en SPSS

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Productividad antes	,3550	20	,11019	,02464
	Productividad después	,4455	20	,15544	,03476

De la tabla , ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (0.3550) es menor que la media de la productividad después (0.4455), por consiguiente no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del Ciclo de Deming no mejora la productividad, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del Ciclo de Deming mejora la productividad en el área de costura de una empresa textil, Distrito de puente Piedra,2019.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de T de Student a ambas productividades.

- Regla de decisión:
- Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula
- Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
			Desv. Desvia- ción	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la dife- rencia				Sig. (bilateral)
		Media			Inferior	Superior	t	gl	
Par 1	Productividad antes - Productividad después	-,09050	,16136	,03608	-,16602	-,01498	-2,508	19	,021

De la tabla , se puede verificar que la significancia de la prueba de T de Student, aplicada a la Productividad antes y después es de 0.021, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del Ciclo del PHVA mejora la eficiencia en el Área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.

3.2.1.3. Hipótesis Específicas:

EFICIENCIA

- **Hipótesis General:** La aplicación del Ciclo PHVA mejora la Eficiencia en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las serie de la eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Pruebas de normalidad

	Estadístico	Shapiro-Wilk	
		gl	Sig.
eficiencia antes	,948	20	,334
eficiencia después	,951	20	,380

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

De la tabla, se puede verificar que la significancia de la eficiencia, antes y después, tiene valores mayores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la eficiencia ha mejorado, Se procederá al análisis con el estadígrafo de T de Student. Contratación de la hipótesis general.

- Hipótesis Nula: La aplicación del Ciclo del PHVA no mejora la eficiencia en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.
- Hipótesis Alternativa: La aplicación del Ciclo del PHVA mejora la eficiencia en el área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Resultados de T de Student en SPSS

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Eficiencia antes	,5270	20	,08392	,01877
	Eficiencia después	,5915	20	,11146	,02492

De la tabla, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia antes (0.5270) es menor que la media de la eficiencia después (0.5815), por consiguiente no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del Ciclo del PHVA no mejora la eficiencia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la

cual queda demostrado que la aplicación del Ciclo del PHVA mejora la eficiencia en el Área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de T de Student a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Des- viación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la dife- rencia		t	gl	Sig. (bilateral)
Par					Inferior	Superior			
1	Eficiencia antes – Eficiencia des- pués	-,6450	,11736	,02624	-,11943	-,00957	-2,458	19	,024

De la tabla , se puede verificar que la significancia de la prueba de T de Student, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.024, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del Ciclo del PHVA mejora la eficiencia en el Área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.

3.2.1.4 Hipótesis Específicas:

EFICACIA

- Hipótesis General: La aplicación del ciclo del PHVA mejora la eficacia en el área de Costura en una empresa textiles, Distrito de Puente Piedra, 2019.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las serie de la eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Pruebas de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
eficaz antes	,945	20	,302
eficaz después	,964	20	,626

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

De la tabla 1, se puede verificar que la significancia de la eficacia, antes y después, tiene valores mayor a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la eficacia ha mejorado, Se procederá al análisis con el estadígrafo de T de Student. Contrastación de la hipótesis general.

- Hipótesis Nula: La aplicación del Ciclo del PHVA no mejora la eficacia en el área de Costura de una empresa textiles, Distrito de Puente Piedra, 2019.
- Hipótesis Alternativa: La aplicación del Ciclo del PHVA mejora la eficacia en el área de Costura en una empresa textiles, Distrito de Puente Piedra, 2019.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Resultados de T de Student en SPSS

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Eficacia antes	,6580	20	,10511	,02350
	Eficacia después	,7290	20	,12810	,02864

De la tabla de muestras emparejada, ha quedado demostrado que la media de la eficacia antes (0.6580) es menor que la media de la eficacia después (0.7290), por consiguiente no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del Ciclo del PHVA no mejora la eficacia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del Ciclo del PHVA mejora la eficacia en el Área de Costura en una empresa textiles, Distrito de Puente Piedra, 2019.. A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de T de Student a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
			Desv. Des- viación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la dife- rencia				Sig.
		Media			Inferior	Superior	t	gl	(bilateral)
Par 1	Eficacia antes - Eficacia después	-,7100	,13867	,03101	-,13590	-,00610	-2,290	19	,034

De la tabla, se puede verificar que la significancia de la prueba de T de Student, aplicada a la eficacia antes y después es de 0.034, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del Ciclo del PHVA mejora la eficacia en el Área de Costura en una empresa textil, Distrito de Puente Piedra, 2019.

IV. DISCUSIÓN

4.1 Discusión teórica

JIMENEZ Cayllahui, Ever. “Aplicación del ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de corte en la empresa TEXTILES CAMONES S.A. Puente Piedra, Tesis. Lima, Perú. Universidad Cesar Vallejo”, 2018, P 138.

El presente trabajo tuvo como objetivo desarrollar la propuesta del análisis y la de mejora del área de Corte de la empresa en estudio por medio de la aplicación del Ciclo de Deming y la herramienta de las 5 “S”, utiliza una metodología de investigación tipo aplicada, con diseño Cuasi-experimental en el área de Corte, teniendo como instrumentos las fichas de recolección de datos.

Se determina como conclusión que las aplicaciones de las herramientas de la mejora continua le proporcionan a la empresa una ventaja competitiva en calidad, flexibilidad y cumplimiento, que a largo plazo se verá reflejado en aumento de productividad, ventas y mayor utilidad por parte de la empresa. El alcance de este trabajo de investigación se define solo a la aplicación de las herramientas mencionadas, se propone en un futuro lograr el cambio y así convertirse en una empresa de clase alcanzando el ranking de los primeros puestos.

El estudio es importante porque se valora la investigación, en consideración a que tiene como objetivo mejorar la productividad utilizando la implementación de herramientas de mejora continua enfocada en identificar las causas para solucionar el problema, dentro del estudio de su análisis y diagnóstico se identifican dos problemas principales presentes en la empresa como Área de trabajo inadecuado, deficiencia en la capacitación del personal, mantenimientos de máquinas, procedimiento de trabajo que representan el 76% que no agregan valor, utilizando tres herramientas fundamentales 5S's, mantenimiento autónomo, con estas herramientas la productividad se incrementaría de un 70% a 86%.

ALMEIDA Ñaupas, Jhonny Edwin y OLIVARES Rosas, Nilton Genaro. Diseño e implementación de un proceso de mejora continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa Modetex. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres, 2013. 218 p.

La presente investigación tuvo como objetivo, Satisfacer plenamente a los clientes y consumidores, mediante la

Entrega de altos valores a cambio de los precios por ellos abonados. Lograr cada día mayores niveles de satisfacción es lo que hace posible contar con la lealtad de los consumidores, permitiendo de tal forma altos e incrementados niveles de rentabilidad. Implementar herramientas de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de prendas de vestir, y como objetivos específicos: Evaluación de Productividad en la empresa en estudio; implementar las mejoras propuestas al área; evaluar el costo beneficio de la implementación del proyecto, utilizando una metodología de investigación tipo aplicada, con diseño experimental en el área de producción, teniendo como instrumentos las fichas de recolección de datos.

Sus conclusiones, El diseño de mejora continua para el área de producción se basó en la aplicación de las metodologías de 5S, distribución de planta y sistemas de producción modular que nos ayudó a mejorar eficiencias; aumentó la productividad, mejoró las condiciones de trabajo y redujo los tiempos de entrega a los clientes. La implementación de las 5S nos ayudó a mejorar las condiciones de trabajo, actualmente se está cumpliendo a un 69% y se irá aumentando progresivamente en el tiempo.

La significatividad del estudio se expresa en que las herramientas y metodologías implementadas en esta tesis, apoyadas como base en la metodología del ciclo PHVA, La herramienta de la mejora continua se usaron con la finalidad de conocer y permitir mejorar la productividad del área elevando la satisfacción de los clientes y el índice de ventas.

QUIÑONES, Nicolás y SALINAS, Claudia. “sistema de mejora continua en el área de producción de la empresa “textiles Betex S.A.C” utilizando la metodología PHVA, Tesis, Lima. Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería, 2016. 253 p.

La presente investigación tuvo como objetivo Realizar una propuesta para el mejoramiento de la productividad de la línea de producción de la empresa textiles Betex S.A.C.S utilizando herramientas del Ciclo de Deming, utilizo una metodología de investigación tipo aplicada, con diseño experimental en el área de producción, teniendo como instrumentos las fichas de recolección de datos.

Sus conclusiones, cuando se genera una perspectiva general del proceso de producción se logra identificar infinidad de oportunidades para el mejoramiento. Aplicación de las 5s en la planta genera orden y mayor eficiencia en el flujo de materiales, ayuda al mejoramiento del ambiente de trabajo y además permite una operación más rentable, de forma más concreta se podría señalar que lo que puede llegar a conseguir textiles Betex S.A.C. es una disminución considerable en la congestión de productos que se encuentran en proceso, se puede llegar a suprimir áreas ocupadas innecesariamente, reducir las demoras y aumentar el desempeño de los colaboradores, además adquirir una mayor y mejor utilización de las herramientas de mejoras continua.

La presentación tuvo como objetivo mejorar la productividad utilizando la metodología del Ciclo de Deming teniendo como resultado una mejora en la productividad a través del uso de las herramientas de las 5s mantenimiento autónomo y preventivo. Esperando que la productividad de la línea de caballero, bebe, dama en un 3,34%, 10,38% y 4,45% respectivamente. Estas mejoras le traerían ingresos a la empresa por S/12,848.88 mensuales.

BAZAN, David. “Aplicación del ciclo de Deming para mejorar la Productividad en los Cambios de Modelo en el área de Costura de una Empresa de Confecciones”. Tesis. Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 180 p”.

La presente investigación tuvo como objetivo, mejorar la productividad en el área de costura, utilizando una metodología del Ciclo de Deming, con diseño experimental en el área de confecciones, teniendo como instrumentos las fichas de recolección de datos.

Sus conclusiones, logro determinar de que manera la metodología del Ciclo de Deming mejora la productividad en el área de costura: antes 0.136 y después 0.200 . La realización de este proyecto nos permitió a nosotros junto con la empresa de visualizar las actividades que no agregan valor. Una vez se identificaron estas actividades se realizaron las sugerencias aplicando herramientas de mejora continua, basadas en las condiciones presentadas en el estudio.

En cuanto a investigaciones y propuesta de mejora en el sector de confecciones se utilizan herramientas del Ciclo de Deming cuyo método es que las empresas mejoren su productividad y sean más competitivas como se proyecta en este trabajo dejando plan-

teada la sugerencia para un futuro, donde se quiere mejorar el flujo del producto haciendo el trabajo más sencillo para el operario.

LAFITTE, Wilson. “Aplicación de la Ingeniería de Métodos para incrementar la productividad en el área de confecciones de la empresa Industries Fashion E.I.R.L., Puente Piedra, Lima 2017”. , 2017. 171 p.

La presente investigación tuvo como objetivo, Implementar herramientas de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de carteras, y como objetivos específicos: Evaluación de Productividad en la empresa en estudio; implementar las mejoras propuestas al área; evaluar el costo beneficio de la implementación del proyecto, utilizando una metodología de investigación tipo aplicada, con diseño experimental en el área de producción, teniendo como instrumentos las fichas de recolección de datos.

Sus conclusiones, La aplicación del proyecto de mejora exigió diversas inversiones tanto en tecnología como en las metodologías aplicadas, estas inversiones fueron justificadas en términos económicos a través de los ahorros expresados y los incrementos de productividad y efectividad. De acuerdo con el estudio de tiempos con la adquisición de maquinaria y considerando los mismos tiempos de la mano de obra, se observó una disminución significativa en el tiempo de fabricación del producto patrón, de 110.05 min a 92.08 min, lo que significó un 16% de mejora. Respecto al análisis de la productividad total, después de implementar las mejoras, se observó un aumento considerable de 1.01% con respecto a la productividad inicial, lo cual significa que la mejora fue efectiva a corto plazo, igualmente repercutió en la Efectividad con un incremento de 31%.

La significatividad del estudio se expresa en que las herramientas y metodologías implementadas en esta tesis, apoyadas como base en la metodología del ciclo PHVA se usaron con la finalidad de conocer y permitir mejorar la productividad del área en un 1.01%, que generaría un ahorro mensual de 10 mil soles, elevando la satisfacción de los clientes y el índice de ventas.

4.2 Discusión por resultados

Así mismo cabe mencionar dentro de esta investigación queda demostrado un incremento en la eficacia del cumplimiento de la producción en un 73%, como consecuencia de la aplicación del Ciclo de Deming, en el proceso de producción. La eficacia se incrementó a través de las mejoras de los procesos aumentando la confiabilidad de los mismos, que coincide con la tesis planteada por BAZAN (2017); “Aplicación del ciclo de Deming para mejorar la productividad en los cambios de Modelo en el área de costura de una empresa de Confecciones”, Tesis para obtener el título de profesional de Ingeniero Industrial, Universidad Cesar Vallejo, Lima., la implementación de una metodología ayudo a mejorar la eficacia 0.20, eficiencia 0.20 deduciendo que con este porcentaje se está cumpliendo con los plazos de entrega en la programación de modelos en el área de costura.

4.3 Discusión por conclusiones

Se logró determinar de qué manera el Ciclo de Deming mejora la productividad con la programación de líneas en el área de costura en una empresa textil mediante la aplicación del Ciclo de Deming, tomando en cuenta que según la *Tabla de Prueba de normalidad de la Productividad*. Se observa el valor de significancia de las productividades: antes es 0.96 y después 0.364, por lo tanto debido a que el valor de significancia antes es mayor a 0.05 y el valor de significancia después es mayor que 0.05, para lo cual, según la regla de decisión, se demuestra que tienen un comportamiento no paramétrico. Debido a que se busca demostrar si la productividad ha mejorado, se ejecutara el análisis con el estadígrafo de T de Student.

4.4 Discusión por recomendaciones

Se recomienda que el jefe del área de costura trabaje en coordinación con el área de las programaciones y el área de ingeniería en producción tomando en cuenta los modelos o diseños y sus tiempos estándares. Así mismo considerar en la programación de las líneas de producción cuenten con mano de obra asignada, por lo tanto las coordinaciones previas permitirá prever satisfacer las necesidades en tiempos oportunos.

.

V. CONCLUSIONES

Conclusión general

Por los resultados se determinó de qué manera el Ciclo de Deming mejora la productividad en el área de costura en una empresa textil, la media mejoró de 0.355 antes de la mejora a 0.445 después de la mejora, confirmado a un nivel de significancia antes de la mejora 0.096 y el valor de significancia después de la mejora 0.364 mostrados en el cuadro de la prueba de normalidad de la productividad mediante el estadígrafo Shapiro Wilk, por tal razón de acuerdo a la regla de decisión se llega a rechazar la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. La productividad logro mejoro del 0,09 %

Conclusiones específicas

Por los resultado se determinó de qué manera el Ciclo de Deming mejora la Eficiencia en el área de costura en una empresa textil, la media mejoró de 0.5270 antes de la mejora a 0.5915 después de la mejora, confirmado a un nivel de significancia antes de la mejora 0.334 y el valor de significancia después de la mejora 0.380, mostrados en el cuadro de la prueba de normalidad de la eficiencia mediante el estadígrafo Shapiro Wilk, por tal razón de acuerdo a la regla de decisión se llega a rechazar la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. La eficiencia logro mejoro del 0,06 %

Por los resultados de determinó de qué manera el Ciclo de Deming mejora la Eficacia en el área de costura en una empresa textil, la media mejoró de 0.6580 antes de la mejora a 0.6600 después de la mejora, confirmado a un nivel de significancia antes de la mejora 0.096 y el valor de significancia después de la mejora 0.364, mostrados en el cuadro de la prueba de normalidad de la eficacia mediante el estadígrafo Shapiro Wilk, por tal razón de acuerdo a la regla de decisión se llega a rechazar la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. La eficacia logro mejoro del 0,07 %

VI. RECOMENDACIONES

Recomendación general

Por las conclusiones, se sugiere mantener la aplicación de la metodología del Ciclo de Deming en el área de costura, y posteriormente sugerir una iniciativa de aplicarlos en otras áreas como el área de planificación, Ingeniería, Calidad, Mantenimiento, coordinación oportuna para gestionar capacitaciones (planificar, ejecutar y controlar) según la necesidad del área; tiempo, producción en línea, escala de incentivos según los modelos o diseños (órdenes de producción). Los supervisores involucrarse operativamente en la inducción del nuevo colaborador y con los de mayor experiencia laboral, monitorear con mayor frecuencia los aprendizajes logrados en la capacitación para el incremento de la productividad.

Recomendaciones específicas

La gerencia por política institucional tiene establecido un nivel de gestión integrado por producción en función a ello se recomienda su aplicación en coherencia al incremento de las unidades de producción bajo el control de producción mediante reportes cuantitativos sintetizados enviados a la gerencia, ello permitirá el involucramiento operativo con mayor eficacia de los operarios de planta y como se evidencia en los resultados.

REFERENCIAS

- ALMEIDA ÑAUPAS, Jhonny Edwin y Olivares Rosas, N.G., 2013. Diseño e Implementación de un proceso de Mejora Continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa Modetex. ,
- BAZAN DAVID, 2017. Aplicación del ciclo de Deming para mejorar la Productividad en los Cambios de Modelo en el área de Costura de una Empresa de Confecciones. 2017. S.l.: s.n.
- BEHAR, D., 2013. Metodología de la Investigación [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9789592127739. Disponible en:
[http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/1/Libro metodologia investigacion PDF.pdf%5Cnhttp://museoarqueologico.univalle.edu.co/imagenes/Proyecto de Grado 1/lecturas/Libro metodologia investigacion. Libro NB.pdf](http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/1/Libro_metodologia_investigacion_PDF.pdf%5Cnhttp://museoarqueologico.univalle.edu.co/imagenes/Proyecto_de_Grado_1/lecturas/Libro_metodologia_investigacion.Libro_NB.pdf).
- CAYLLAHUI JIMENEZ EVER, 2018. Aplicación del ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de corte en la empresa TEXTILES CAMONES S.A. Puente Piedra, 2018. S.l.: s.n.
- EXPORTADORES, A. (adex), 2015. CONFECCIONES Y TEXTILES. ,
- GOMEZ CAROLA, 2019. Mantenimiento-Productivo-Total-Una-vision-global. S.l.: s.n.
- HERNANDEZ, ROBERTO; Fernández, Collado; Baptista, M. del P., 2010. Metodología de la Investigación 5 ta Edición. S.l.: s.n. ISBN 9786071502919.
- HERNANDEZ, ROBERTO; FERNÁNDEZ, COLLADO; BAPTISTA, M. del P., 2014. Metodología de la Investigación 6 ta Edición. S.l.: s.n. ISBN 9781456223960.
- HUMBERTO, G.P., 2010. Calidad-total-y-productividad-3edi. S.l.: s.n.

JANNER FERNANDO Y Ramirez Chalèn, 2017. escuela superior politécnica de chimborazo aplicación de un modelo de gestión por procesos mediante la metodología phva para la optimización de procesos en la empresa xomer cia. ltda. de la ciudad de riobamba. s.l.: s.n.

LAFITTE WILSON, 2017. Aplicación de la Ingeniería de Métodos para incrementar la productividad en el área de confecciones de la empresa Industries Fashion E.I.R.L., Puente Piedra, Lima 2017. S.l.: s.n.

MARTINEZ JAQUELINE, 2014. La industria plasmada en línea blanca: mayor eficiencia para garantizar un perfecto funcionamiento de los electrodomésticos. S.l.: s.n.

MÉDICO, J. V, POLO, J.E.R. y Casanya, A.C., 2018. Improvement of productivity indicators in a textile company through the synergy of Lean Manufacturing tools and the sociotechnical approach [Mejora de los Indicadores de productividad en una empresa textil mediante la sinergia de herramientas de Lean Manu. Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and TeCHIology [en línea], vol. 2018-July, no. July 2018, pp. 19-21. DOI 10.18687/LACCEI2018.1.1.126. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85057453909&doi=10.18687%2FLACCEI2018.1.1.126&partnerID=40&md5=327e80aa1234802fa3bf5dfafa5f5d9b>.

MICROSOFT DYNAMICS AX 2012, 2012. Sistema-kanban. S.l.: s.n.

MINISTERIO INDUSTRIA TEXTIL Y Confecciones estudio de investigacion sectorialde la producción, 2015. Industria textil y confecciones estudio de investigacion sectorial. , pp. 157.

OLIVAS DENISSE, 2017. Aplicación del PHVA para mejorar la productividad en el

área de corte de la empresa Servicios Flexibles S.A.C, San Martín de Porres. 2017.
S.l.: s.n.

PROKOPENKO, J., 1989. LA GESTION DE LA PRODUCTIVIDAD. S.l.: s.n. ISBN
1048-891x.

QUISPE CARLOS, R.L. y G.M., 2003. MEJORA CONTINUA EN LA CALIDAD EN
LOS PROCESOS. , no. 6, pp. 89-94

.
SANCRISTÀN, F.R., 2001. Mantenimiento total de la producción (TPM). proceso de
implantación y desarrollo. Editorial: Dundacion CONfemetal. 2001. S.l.: s.n.

VILLA NICOLÁS, S.C., 2016. sistema de mejora continua en el área de producción de
la empresa “textiles Betex S.A.C” utilizando la metodología PHVA. S.l.: s.n.

ANEXOS

Anexo N° 1: Matriz de Consistencia

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Indices	Ítems
Variable Independiente: Ciclo de Deming	Según García, Quispe, Ríquez (2003, p. 89) También se conoce como el PHVA o como el espiral del mejoramiento continuo originado en los años 1920 con el eminente estadístico Walter A. Shewhart, quien introdujo el concepto del plan, ejecuta y ver. A partir de los años 1950 Deming empleó el ciclo de Shewart hacia: Planifica, Ejecuta, Estudia y Actúa. El cual se basa en el principio de mejora continua de la gestión de calidad y es una de las bases que inspiran la filosofía de la gestión excelente. Se admite estadística-mente que en las organizaciones sin "Gestión de mejora Continua" el volumen de la ineficiencia puede estar entre un 15 y 25 % de sus ventas. Las que si la hacen, oscila entre 4% y 6%.	Es un modelo de mejora continua orientado a alcanzar cumplimientos de objetivos mediante sus dimensiones: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar.	PLANIFICAR	Cumplimiento de Objetivos	$Co = \frac{PO}{Pprg} \times 100$ <p>CO : Cumplimiento de Objetivos PO : Pédidos Obtenidos Pprg : Pédidos Programados</p>	Razón
			HACER			
			VERIFICAR			
			ACTUAR			
Variable Dependiente: Productividad	Propenko, 2010 (p. 3) La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla.	Es el índice o medición de la eficiencia y la eficacia del resultado final obtenido del producto entre los recursos correctamente utilizados durante el proceso de producción.	EFICIENCIA	Índice de Eficiencia	$Efi = \frac{TU}{TD} \times 100 \%$ <p>EB: Eficiencia TD: Tiempo Disponible TU: Tiempo Utilizado</p>	Razón
			EFICACIA	Índice de Eficacia	$Efa = \frac{QUP}{QPrg}$ <p>Efa: Eficacia QUP: Polos producidos QPrg: Polos programados.</p>	Razón

Anexo N° 2: Validación del instrumento

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE CICLO DE DEMING

N°	VARIABLE DIMENSION	Pertinencia		Subsistencia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<p>Índice: Planifica, Hacer, Verificar, Actuar</p> $Co = \frac{PO}{Pprg} \times 100 \%$ <p>CO : Cumplimiento de Objetivos PO : Pédidos Obtenidos Pprg : Pédidos Programados</p>							

Observaciones (prestar el mayor sustento): 2. MAY EFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aprobada ☐ Aplicada después de corregir ☐ No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador: BERNARDO RODRIGUEZ BERNARDO 10614957

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

Fecha: 29 de Mayo del 2019

Firma del Experto Informante: [Firma]

Participante: El juez correspondiente al comité técnico. Corresponsable.
Reservado: El juez no es responsable por el contenido o el contenido de los datos del instrumento.
Clasificado: Se reserva el derecho de autor de los datos, en forma, modo y fondo.
Nota: Suficiencia, validez suficiente cuando los datos presentados son suficientes para medir la dimensión.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<p>Dimensión: EFICIENCIA</p> $E_n = \frac{T_u}{T_D} \times 100\%$ <p> T_u: Eficiencia T_D: Tiempo Disponible T_u: Tiempo Utilizado </p>							
2	<p>Dimensión: EFECTIVIDAD</p> $E_{fe} = \frac{Q_{TP}}{Q_{Pg}} \times 100\%$ <p> E_{fe}: Eficiencia Q_{TP}: Producción programada Q_{Pg}: Producción programada </p>							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellido y nombres del juez validador: D. BENITEZ RODRIGUEZ, Leonor

DNI: 10614917

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico, teórico.

Relevancia: El ítem es apropiado para representar el concepto o dimensión específica del constructo.

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el contenido del ítem, su sentido, modo y modo.

Nota: Suficiencia se dice suficiente cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

29 de Nov del 2015

[Firma]
Ing. Leonor Rodríguez Rodríguez
Ingeniera Industrial
Nº 12.9.1980

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE CICLO DE DEMING.

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<p>Dimensión: CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS</p> $C_o = \frac{PO}{P_{Pg}} \times 100\%$ <p> C_o: Cumplimiento de Objetivos PO: Producción Operativa P_{Pg}: Producción Programada </p>							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellido y nombres del juez validador: D. Jorge Rodríguez

DNI: 10614917

Especialidad del validador: Ing. Industrial

29 de Nov del 2015

[Firma]
Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD.

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dimension: EFICIENCIA $EI = \frac{EU}{ED} \times 100 \%$ ED: Eficiencia EU: Egreso Eficiente ED: Egreso Desperdicio EU: Egreso Utilizado	Si	No	Si	No	Si	No	Sugerencias
2	Dimension: EFICACIA $EFA = \frac{QU}{QP} \times 100 \%$ EFA: Eficacia QU: Resultados producidos QP: Resultados programados	Si	No	Si	No	Si	No	Sugerencias

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg. J. J. Rodríguez DNI: 10400000

Especialidad del validador: Psicología

de 20 de Julio del 2019

*Nota: Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
 Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
 Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es concreto, exacto y directo.*

Firma del Experto Informante: [Firma]

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE CICLO DE DEMING.

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dimension: PLANEAR - HACER - VERIFICAR - ACTUAR $Co = \frac{PO}{Pp} \times 100 \%$ CO : Cumplimiento de Objetivos PO : Resultados Obtenidos Pp : Resultados Programados	Si	No	Si	No	Si	No	Sugerencias

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg. H. H. López DNI: 4247222

Especialidad del validador: Psicología

de 23 de Julio del 2019

*Nota: Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
 Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
 Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es concreto, exacto y directo.*

Firma del Experto Informante: [Firma]

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD.

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dimensión: EFICIENCIA $EF = \frac{TU}{TD} \times 100\%$ EF: Eficiencia TD: Tiempo Disponible TU: Tiempo Utilizado	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
2	Dimensión: EFECTIVA $EFe = \frac{QSP}{QPPg} \times 100\%$ EFe: Efectividad QSP: Producción programada QPPg: Producción programada	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		

Observaciones (prestar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [☐] No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador, C.R. Mg: Mr. Mary Lorea Cely de Moya 08/07/2016

Especialidad del validador: Centro de Estudios y Opiniones

del 2016

Validez: Si bien corresponde al concepto técnico, técnico.
Relevancia: Si bien es apropiado para representar el concepto o dimensión específica del constructo.
Claridad: Se entiende sin dificultad alguna la intención del ítem, no existe ruido y ruido.

Nota: Suficiencia: se dice suficiencia cuando los ítems presentados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante:

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE CICLO DE DEMING.

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dimensión: PLANIFICAR - HACER - VERIFICAR - ACTUAR $Co = \frac{P+V}{P+Vg} \times 100\%$ CO: Coeficiente de Operación P: Producción Operativa V: Producción Programada	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		

Observaciones (prestar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [☐] No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador, C.R. Mg: Dr. Carlos Rojas Leonides 08/03/2016

Especialidad del validador: INFORMACIONES HSA

del 2016

Validez: Si bien corresponde al concepto técnico, técnico.
Relevancia: Si bien es apropiado para representar el concepto o dimensión específica del constructo.
Claridad: Se entiende sin dificultad alguna la intención del ítem, no existe ruido y ruido.

Nota: Suficiencia: se dice suficiencia cuando los ítems presentados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante:

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Certeza ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dimensión: EFICIENCIA $Eh = \frac{TU}{TD} \times 100\%$ EH: Eficiencia TD: Tiempo Disponible TU: Tiempo Utilizado							
2	Dimensión: EFICACIA $Efa = \frac{QUP}{QPR} \times 100\%$ Efa: Eficacia QUP: Puntos producidos QPR: Puntos programados							

Observaciones (prestar si hay suficiencia): *SI, LMP*

Opinión de aplicabilidad: *Aplicable [X]* *Aplicable después de corregir []* *No aplicable []*

Apellidos y nombres del juez validador, Dr. Mg: *BRUNO ROJAS, LEONARDO* *0863016*

Especialidad del validador: *IKJ INDUSTRIAL, MOD. D*

12 de 06 del 2019

[Firma]
Firma del Experto Informante

¹Pertinencia: Si bien corresponde al concepto técnico, pertinente.
²Relevancia: Si bien es apropiado para medir el concepto o fenómeno específico del instrumento.
³Certeza: Si bien no se detecta alguna inconsistencia del bien, no certeza, exacto y cierto.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los datos planteados por el instrumento para medir se demuestran.

Anexo N° 3: Ficha de Recolección de Datos

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Área: Costura
 Capacidad: 1200 / Día
 Jefe de Área: David Antonio Bazán Paredes
 Fecha: 15-04-2019 al 22-04-2019

SERVIVA	DA	LINEA	ANTES								prog. De Cump. Al 80%	Cap. Dis Prod. en Linea	Horas progra.	N° Operarios
			TIEMPO PROGRAMADO	TIEMPO UTILIZADO	Cant. Und Prod	Cant. Und Prog	Productividad	EFICACIA	EFICACIA	Min. x Prendas				
			EFICIENCIA		EFICACIA									
1	1	03	5760	3649	686	1083	32%	51%	63%	5,32	5760	7200	10	12
	2	03	5760	3856	725	1083	36%	54%	67%	5,32	5760	7200	10	12
	3	03	5760	3192	600	1083	25%	44%	55%	5,32	5760	7200	10	12
	4	03	5760	3606	678	1083	31%	50%	63%	5,32	5760	7200	10	12
	5	03	5760	2480	478	1110	15%	34%	43%	5,19	5760	7200	10	12
	6	03	5760	3979	767	1110	38%	55%	69%	5,19	5760	7200	10	12
	7	03	5760	3575	689	1110	31%	50%	62%	5,19	5760	7200	10	12
	8	03	5760	4036	778	1110	39%	56%	70%	5,19	5760	7200	10	12
	9	03	5760	3927	757	1110	37%	55%	68%	5,19	5760	7200	10	12
	10	03	5760	3512	677	1110	30%	49%	61%	5,19	5760	7200	10	12
SERVIVA	DA	LINEA	ANTES								prog. De Cump. Al 80%	Cap. Dis Prod. en Linea	Horas progra.	N° Operarios
			TIEMPO PROGRAMADO	TIEMPO UTILIZADO	Cant. Und Prod	Cant. Und Prog	Productividad	EFICACIA	EFICACIA	Min. x Prendas				
			EFICIENCIA		EFICACIA									
3	11	03	5760	4949	890	1036	59%	69%	86%	5,56	5760	7200	10	12
	12	03	5760	3058	550	1036	23%	42%	53%	5,56	5760	7200	10	12
	13	03	5760	4782	860	1036	55%	66%	83%	5,56	5760	7200	10	12
	14	03	5760	3710	715	1110	33%	52%	64%	5,19	5760	7200	10	12
	15	03	5760	3139	605	1110	28%	44%	54%	5,19	5760	7200	10	12
	16	03	5760	3898	701	1036	37%	54%	68%	5,56	5760	7200	10	12
	17	03	5760	3831	689	1036	35%	53%	67%	5,56	5760	7200	10	12
	18	03	5760	4838	870	1036	56%	67%	84%	5,56	5760	7200	10	12
	19	03	5760	3754	675	1036	34%	52%	65%	5,56	5760	7200	10	12
	20	03	5760	4093	789	1110	40%	57%	71%	5,19	5760	7200	10	12

Anexo N° 4: Ficha de Observación




















FICHA DE OBSERVACION

Área: Costura
Capacidad: 1200 / Día
Jefe de Área: David Antonio Bazán Paredes
Fecha: 15-04-2019 Al 22-04-2019



#	PROBLEMAS	Se.1	Se.2	Se.3	Se.4	Se.5	Se.6	Se.7	Se.8	TOTAL ACUMULADO	%	% Acumulado
1	Ausentismo de personal de costura	2	2	1	3	2	2	4	2	18	20,2%	20%
2	fallas de máquina	2	1	3	2	4	1	2	3	18	20,2%	40%
3	Área de corte no abastece el material con tiempo	2	1	1	1	1	1	1	1	8	9,0%	49%
4	Falta de Programa de mantenimiento preventivo		1		2		3		2	8	9,0%	58%
5	Problemas de reproductividad	1	1		2		1		2	7	7,9%	66%
6	Ausentismo de personal de mantenimiento	2			3				2	7	7,9%	74%
7	Errores por equivocación de los operarios	1		2			1		1	5	5,6%	80%
8	Faltante de piezas (Manga, Delantero, Espalda)			1			1	1		3	3,4%	83%
9	Faltante de avíos (Botones, Etiquetas, parches).			1		1			1	3	3,4%	87%
10	Paradas de máquina						1		1	2	2,2%	89%
11	Prendas incompletas (Por falta de mangas, Delanteros, Espaldas)							1		1	1,1%	90%
12	Falta de bihorario							1		1	1,1%	91%
13	Falta de (AQL)						1			1	1,1%	92%
14	Presión del jefe por cumplir el programa							1		1	1,1%	93%
15	Presión de la supervisora por alcanzar la meta							1		1	1,1%	94%
16	Rotura de aguja					1				1	1,1%	96%
17	Estrés constante al personal							1		1	1,1%	97%
18	Renuncia de personal operario							1		1	1,1%	98%
19	Definiciones de método en línea						1			1	1,1%	99%
20	Operaciones no contempladas, tiempos mal tomados							1		1	1,1%	100%
TOTAL										89		

Anexo N° 5: Registro de Capacitación

CAPACITACION EN EL AREA DE COSTURA				
Nº	Nombre y Apellidos	Area	Cargo	Firma
1	Luis Enrique Lopez Barbo	Costura	Auxiliar	
2	Hugo Páez Alvarado	Costura	Auxiliar	
3	David Cacho Gorda	Costura	Auxiliar	
4	Marcos Lopez Lima	Costura	Auxiliar	
5	Bonifacio Martinez Cardillo	Costura	Mecánico	
6	Julio Perez t.	Costura	PeP	
7	Vanesa Cordoba Perez	Costura	Inspector	
8	Daniel Limaymanta Sopen	Costura	Auxiliar	
9	David Soza Vasquez Vargas	Costura	Auxiliar	
10	Bento Panto Santa Cruz	Costura	Auxiliar	
11	Pedro Vasquez Torres	Costura	Auxiliar	
12	Joni Jauregui Soto	Costura	Auxiliar	
13	Volencio Flores Sanchez	Costura	Ingeniero	
14	Julissa Cortegoso Soto	Costura	C.C	
15	David Bazon t.	Costura	Jefe de Area	
16	Katy Soto Almeida	Costura	Auxiliar	
17	Juan Sotelo Vargas	Costura	Auxiliar	
18	Eva Santamaría Corrales	Costura	Auxiliar	
19	Ana Maria Paredes	Costura	Auxiliar	
20	Jose Luis Sanchez de la Fuente	Costura	Auxiliar	